



**CONSERVAÇÃO E RESTAURO DOS MODELOS DAS  
MÁQUINAS DE LEONARDO DA VINCI DA EXPOSIÇÃO DA  
IBM – COLEÇÃO DO MUSEU DA CIÊNCIA DA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

Relatório de Estágio apresentado à Universidade Católica Portuguesa  
para obtenção do grau de Mestre em Conservação e Restauro de Bens Culturais

***Mariana Astride Mendes Ferreira***





# **CONSERVAÇÃO E RESTAURO DOS MODELOS DAS MÁQUINAS DE LEONARDO DA VINCI DA EXPOSIÇÃO DA IBM – COLEÇÃO DO MUSEU DA CIÊNCIA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

Relatório de Estágio apresentado à Universidade Católica Portuguesa  
para obtenção do grau de Mestre em Conservação e Restauro de Bens Culturais

Especialização em Património Móvel

***Mariana Astride Mendes Ferreira***

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Profª Doutora Eduarda Vieira

Mestre Gilberto Pereira

**Para a minha Avó Maria**



## **AGRADECIMENTOS**

À Professora Doutora Eduarda Vieira, orientadora deste trabalho, pela orientação, disponibilidade e apoio prestados durante todo o processo;

Ao Museu da Ciência da Universidade de Coimbra, pela disponibilização da coleção para a realização deste trabalho e pelo acolhimento deste estágio;

Ao Sr. Pedro Maranha, do Exploratório Centro Ciência Viva, pela amizade e transmissão de conhecimentos;

Ao Sr. Alberto Peña, pela amizade, compreensão e disponibilização dos materiais informáticos;

À Sra. Amélia, Sr. João e Edneyse, funcionários do museu e sobretudo, amigos, pelo apoio constante durante o estágio.;

Às Jacintas, pela amizade e motivação;

À minha mãe em particular, o meu pilar; e a toda a família pelo apoio incondicional;

À Doutora Maria João Gil da Costa, pela dedicação e alento. Grata para toda a vida.

## RESUMO

A preservação de coleções científicas apresenta uma larga escala de novos desafios ao profissional de conservação e restauro. Entre os principais, estão incluídos: a diversidade de materiais; as dimensões, a funcionalidade, a realização de substituições e réplicas, no domínio da ação prática da intervenção. Correlacionados aos anteriores, porém, referentes à sua dimensão simbólica, estão os critérios metodológicos e deontológicos, adequados à conservação do património científico e tecnológico.

Por conseguinte, o presente relatório de estágio apresenta o trabalho desenvolvido durante o estágio do mestrado em conservação e restauro de bens culturais, na Universidade Católica Portuguesa (Porto) e, efetuado no Museu da Ciência da Universidade de Coimbra.

A intervenção de conservação e restauro incidiu na coleção dos modelos das invenções de Leonardo da Vinci, envolvendo toda ela, um complexo processo teórico e prático que culminou com a sua exposição, em Coimbra, a 1 de Março. Este estudo permitiu a contextualização histórica da coleção, a identificação dos materiais e técnicas dos modelos, bem como da sua função e utilidade para a época em que terão sido criadas por da Vinci, informações essenciais para um futuro tratamento adequado. Ademais, todas as informações recolhidas, motivaram a concretização de fichas de inventário detalhadas e referentes a cada modelo.

Visando a obtenção de competências na área da conservação e restauro do património móvel, um dos objetivos principais deste plano de estudos foi o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos durante a licenciatura e mestrado, para a aquisição de maior autonomia num processo de investigação, conservação e restauro.

**Palavras Chave:** Modelos de Leonardo da Vinci; Conservação e restauro; Conservação preventiva; Madeira; MCUC; Metais.

## ABSTRACT

The preservation of scientific collections presents a wide range of new challenges for conservation and restoration professionals. Among the main ones, we highlight: the diversity of materials; dimensions, functionality, substitutions and replicas. Directly related to the previous ones, but referring to their symbolic dimension, are the proper methodological and deontological criteria to be considered within the conservation of scientific and technological heritage.

Therefore, the internship report aims to present the work developed during the master's degree in conservation and restoration of cultural assets, in the Catholic University of Portugal (Porto) and carried out at the Science Museum of the University of Coimbra.

The conservation and restoration intervention focused on the collection of models of Leonardo da Vinci's inventions, involving the whole of it, a complex theoretical and practical process that culminated with its exhibition in Coimbra. Accordingly, we carried out the historical contextualization of the collection, the identification of the materials and techniques of the models, as well as their function and use at the time in which they will have been created by da Vinci, towards to a later appropriate treatment. In addition, all the information collected, In addition, all the information collected, was registered in new inventory sheets concerning each model.

Aiming at obtain skills in the area of conservation of mobile heritage, one of the main objectives of this study plan was to deepen the knowledge acquired during the undergraduate and master's degrees, for the acquisition of greater autonomy in a research, conservation and restoration process.

**Keywords:** *Conservation-restoration; Leonardo da Vinci models ; MCUC; Metals; Preventive conservation; Wood.*

# ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO .....	vi
ABSTRACT .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE TABELAS .....	xxii
ABREVIATURAS .....	xxiii
INTRODUÇÃO.....	1
I. O ESTÁGIO NO MUSEU DA CIÊNCIA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA .....	3
1.1. O desenvolvimento do estágio .....	3
1.2. O Museu da Ciência da Universidade de Coimbra - Breve contexto histórico.....	6
II. CONTEXTO HISTÓRICO E TÉCNICO .....	7
2.1. Identificação da coleção .....	7
2.2. Contextualização histórica .....	7
2.3. Caracterização material e funcional da coleção .....	10
2.3.1. Odómetro.....	10
2.3.2. Ponte Rotativa .....	11
2.3.3. Tanque de Guerra .....	12
2.3.4. Caixa de Velocidades.....	12
2.3.5. Transformação de Movimentos Alternos em Contínuos .....	13
2.3.6. Metralhadora de Três Filas.....	14
2.3.7. Prensa Tipográfica .....	14
2.3.8. Relógio Mecânico.....	15
2.3.9. Máquina Voadora .....	16
2.3.10. Paraquedista .....	17
2.3.11. Helicóptero .....	17
2.3.12. Carro Impulsionado por Molas.....	18
III. DIAGNÓSTICO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO .....	19
3.1. Odómetro.....	21
a) Suporte lenhoso.....	21
b) Elementos metálicos.....	22
c) Parte mecânica.....	23
3.2. Ponte Rotativa.....	23
a) Suporte lenhoso.....	23
b) Suporte têxtil.....	24
c) Acrílico.....	24
d) Elementos metálicos.....	24
e) Parte mecânica.....	26
3.3. Tanque de Guerra .....	26
a) Suporte lenhoso.....	26
b) Elementos metálicos.....	26
c) Parte mecânica.....	27
3.4. Caixa de Velocidades.....	27
a) Suporte lenhoso.....	27
b) Elementos metálicos.....	28
c) Parte mecânica.....	29

<b>3.5. Transformação de Movimentos Alternos em Contínuos.....</b>	<b>29</b>
a) Suporte lenhoso.....	29
b) Elementos metálicos.....	30
c) Parte mecânica.....	30
<b>3.6. Metralhadora de Três Filas .....</b>	<b>31</b>
a) Suporte lenhoso.....	31
b) Elementos metálicos.....	31
c) Parte mecânica.....	32
<b>3.7. Prensa Tipográfica .....</b>	<b>32</b>
a) Suporte lenhoso.....	32
b) Elementos metálicos.....	33
c) Parte mecânica.....	33
<b>3.8. Relógio Mecânico .....</b>	<b>34</b>
a) Suporte lenhoso.....	34
b) Elementos metálicos.....	34
c) Acrílico.....	35
d) Suporte têxtil.....	35
e) Parte mecânica.....	35
<b>3.9. Máquina Voadora .....</b>	<b>35</b>
a) Suporte lenhoso.....	35
b) Suporte têxtil.....	35
c) Elementos metálicos.....	36
<b>3.10. Paraquedista.....</b>	<b>36</b>
a) Suporte lenhoso.....	36
b) Suporte têxtil.....	36
c) Elementos metálicos.....	37
<b>3.11. Helicóptero .....</b>	<b>37</b>
a) Suporte lenhoso.....	37
b) Suporte têxtil.....	38
c) Elementos metálicos.....	38
<b>3.12. Carro Impulsionado por Molas .....</b>	<b>38</b>
a) Suporte lenhoso.....	38
b) Elementos metálicos.....	39
c) Parte mecânica.....	39
<b>IV. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO.....</b>	<b>40</b>
4.1 A conservação e restauro do Patrimônio Científico e Tecnológico – Objetivos e critérios	40
4.2. Proposta de tratamento.....	43
4.3. Preparação do local de trabalho .....	44
<b>V. TRATAMENTO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO EFETUADO .....</b>	<b>45</b>
5.1. Intervenção do modelo Odômetro .....	45
a. Limpeza superficial mecânica .....	45
b. Tratamento do suporte lenhoso .....	45
c. Preenchimento de lacunas ao nível do suporte lenhoso.....	46
d. Tratamento dos elementos metálicos.....	46
e. Reintegração cromática.....	47
f. Revestimento de proteção.....	47
5.2. Intervenção do modelo Ponte Rotativa.....	48
a. Limpeza superficial mecânica .....	48
b. Tratamento do suporte lenhoso .....	48
c. Tratamento dos elementos metálicos.....	48
d. Desmontagem parcial .....	49
e. Intervenções adicionais.....	49
f. Reintegração volumétrica.....	50
g. Revestimento de proteção .....	50

5.3. Intervenção do modelo Tanque de Guerra.....	51
a. Limpeza superficial mecânica .....	51
b. Tratamento do suporte lenhoso .....	51
c. Desmontagem parcial de modelos .....	52
d. Tratamento dos elementos metálicos.....	52
e. Reintegração cromática .....	53
f. Intervenções adicionais externas .....	53
g. Revestimento de proteção .....	53
5.4. Intervenção do modelo Caixa de Velocidades .....	53
a. Limpeza superficial mecânica .....	53
b. Tratamento do suporte lenhoso .....	54
c. Tratamento dos elementos metálicos.....	54
d. Revestimento de proteção .....	55
5.5. Intervenção do modelo Transformação de Movimentos Alternos em Contínuos .....	55
a. Limpeza mecânica inicial.....	55
c. Desmontagem.....	56
d. Tratamento dos elementos metálicos.....	56
e. Revestimento de proteção .....	56
5.6. Intervenção do modelo Metralhadora de Três Filas .....	57
a. Limpeza superficial mecânica .....	57
b. Tratamento do suporte lenhoso .....	57
c. Tratamento dos elementos metálicos.....	57
d. Reintegração cromática .....	58
e. Revestimento de proteção .....	58
<b>VI. A EXPOSIÇÃO LEONARDO DA VINCI – TORNAR O CONHECIMENTO VISÍVEL .....</b>	<b>59</b>
<b>VII. RECOMENDAÇÕES DE CONSERVAÇÃO PREVENTIVA.....</b>	<b>60</b>
6.1. A conservação preventiva em museu ou exposição .....	60
6.2. A documentação .....	60
6.3. A humidade relativa, temperatura, luz e pragas do meio envolvente.....	60
6.4. Armazenamento, manutenção, monitorização e segurança do espaço .....	62
6.5. O manuseamento, embalagem e transporte .....	63
<b>VIII. CONCLUSÕES.....</b>	<b>65</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>66</b>
<b>APÊNDICE A - Ficha de inventário – Modelo Odómetro .....</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICE B - Ficha de inventário – Modelo Ponte Rotativa .....</b>	<b>78</b>
<b>APÊNDICE C - Ficha de inventário – Modelo Tanque de Guerra.....</b>	<b>86</b>
<b>APÊNDICE D - Ficha de inventário – Modelo Caixa de Velocidades .....</b>	<b>93</b>
<b>APÊNDICE E - Ficha de inventário – Modelo Transformação de Movimentos Alternos em Contínuos .....</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICE F - Ficha de inventário – Modelo Metralhadora de Três Filas .....</b>	<b>107</b>
<b>APÊNDICE G - Ficha de inventário – Modelo Prensa Tipográfica .....</b>	<b>114</b>
<b>APÊNDICE H - Ficha de inventário – Modelo Relógio Mecânico.....</b>	<b>122</b>
<b>APÊNDICE I - Ficha de inventário - Modelo Máquina Voadora.....</b>	<b>130</b>
<b>APÊNDICE J - Ficha de inventário - Modelo Paraquedista.....</b>	<b>136</b>
<b>APÊNDICE K - Ficha de inventário – Modelo Helicóptero.....</b>	<b>143</b>

<b>APÊNDICE L - Ficha de inventário – Modelo Carro Impulsionado por Molas .....</b>	<b>149</b>
<b>APÊNDICE M – REGISTO FOTOGRÁFICO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DOS MODELOS.....</b>	<b>156</b>
<b>APÊNDICE N – REGISTO FOTOGRÁFICO DA INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO .....</b>	<b>216</b>
<b>APÊNDICE O - REGISTO FOTOGRÁFICO FINAL.....</b>	<b>279</b>
<b>APÊNDICE P – REGISTO FOTOGRÁFICO DA EXPOSIÇÃO .....</b>	<b>300</b>
<b>APÊNDICE Q - Fichas técnicas dos produtos utilizados na intervenção .....</b>	<b>314</b>
<b>ANEXO I - IMAGENS 3D DOS MODELOS NA EXPOSIÇÃO.....</b>	<b>340</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Planta do r/c do Palacete Sacadura Botte com a disposição das salas de exposição, Coimbra (Duarte, 2007, p. 283)).	9
Figura 2: Inauguração da Exposição “Leonardo da Vinci” no Palácio Sacadura Botte - 1973 (Ribeiro, 2001, p.208).	9
Figura 3: Inauguração do M.N.C.T. no Palácio Sacadura Botte, a sede do Museu - 1976 (Ribeiro, 2001, p.229).	9
Figura 4: Desenho do modelo odómetro. (Codex Atlanticus: In <a href="https://www.codex-atlanticus.it/#/">https://www.codex-atlanticus.it/#/</a> ).	11
Figura 5: Desenho do modelo ponte rotativa. (Codex Atlanticus: In <a href="https://www.codex-atlanticus.it/#/">https://www.codex-atlanticus.it/#/</a> ).	11
Figura 6: Desenho do modelo tanque de guerra. (Codex Atlanticus: In <a href="https://www.codex-atlanticus.it/#/">https://www.codex-atlanticus.it/#/</a> ).	12
Figura 7: Desenho do modelo caixa de velocidades. (Codex Atlanticus: In <a href="https://www.codex-atlanticus.it/#/">https://www.codex-atlanticus.it/#/</a> ).	13
Figura 8: Desenho do modelo transformação de movimentos alternos em contínuos. (Codex Atlanticus: In <a href="https://www.codex-atlanticus.it/#/">https://www.codex-atlanticus.it/#/</a> ).	13
Figura 9: Desenho do modelo metralhadora de três filas. (Codex Atlanticus: In <a href="https://www.codex-atlanticus.it/#/">https://www.codex-atlanticus.it/#/</a> ).	14
Figura 10: Desenho do modelo prensa tipográfica. (Codex Atlanticus: In <a href="https://www.codex-atlanticus.it/#/">https://www.codex-atlanticus.it/#/</a> ).	15
Figura 11: Desenho do modelo relógio mecânico. (Codex Atlanticus: In <a href="https://www.codex-atlanticus.it/#/">https://www.codex-atlanticus.it/#/</a> ).	16
Figura 12: Desenho do modelo máquina voadora. (Codex Atlanticus: In <a href="https://www.codex-atlanticus.it/#/">https://www.codex-atlanticus.it/#/</a> ).	16
Figura 13: Desenho do modelo paraquedista. (Codex Atlanticus: In <a href="https://www.codex-atlanticus.it/#/">https://www.codex-atlanticus.it/#/</a> ).	17
Figura 14: Desenho do modelo helicóptero. (Codex Atlanticus: In <a href="https://www.codex-atlanticus.it/#/">https://www.codex-atlanticus.it/#/</a> ).	18
Figura 15: Desenho do modelo carro impulsionado por molas. (Codex Atlanticus: In <a href="https://www.codex-atlanticus.it/#/">https://www.codex-atlanticus.it/#/</a> ).	18
Figura 16: Vista geral e pormenores de lacuna e revestimento oxidado. (Mariana Ferreira ©)	22
Figura 17: Vista geral e pormenores do revestimento de acabamento e elementos metálicos com corrosão. (Mariana Ferreira ©)	23
Figura 18: Vista geral e pormenores da infestação microbiológica. (Mariana Ferreira ©)	24
Figura 19: Vista geral e pormenores dos elementos metálicos cuprosos com corrosão. (Mariana Ferreira ©)	25
Figura 20: Vista geral e pormenores da corrosão nos elementos metálicos com revestimento. (Mariana Ferreira ©)	25
Figura 21: Vista geral e pormenores das lacunas no suporte lenhoso. (Mariana Ferreira ©)	26
Figura 22: Vista geral e pormenores dos elementos metálicos cuprosos com sujidade e corrosão. (Mariana Ferreira ©)	27
Figura 23: Pormenor da sujidade e corrosão dos elementos metálicos ferrosos. (Mariana Ferreira ©)	28
Figura 24: Vista geral e pormenores dos elementos metálicos ferrosos com corrosão. (Mariana Ferreira ©)	29
Figura 25: Vista geral e pormenores da sujidade e destaque de uma parte estrutural (madeira) do modelo. (Mariana Ferreira ©)	30
Figura 26: Pormenor da manivela (liga de cobre) com corrosão galvânica. (Mariana Ferreira ©)	30



Figura 27: Vista geral e pormenores da infestação microbiológica. (Mariana Ferreira ©).....	31
Figura 28: Vista geral e pormenores dos elementos metálicos ferroso (à esquerda) e cuproso (à direita) com corrosão. (Mariana Ferreira ©).....	32
Figura 29: Vista geral e pormenores da sujidade e, lacuna do suporte lenhoso. (Mariana Ferreira ©).....	33
Figura 30: Vista geral e pormenores dos elementos metálicos ferrosos e cuprosos com corrosão química. (Mariana Ferreira ©).....	33
Figura 31: Vista geral e pormenores dos elementos metálicos cuprosos com corrosão química e galvânica. (Mariana Ferreira ©).....	34
Figura 32: Pormenor da sujidade e rasgão do têxtil. (Mariana Ferreira ©).....	35
Figura 33: Vista geral e pormenores dos elementos metálicos cuprosos com corrosão. (Mariana Ferreira ©).....	36
Figura 34: Vista geral e pormenores dos rasgões no têxtil. (Mariana Ferreira ©).....	37
Figura 35: Vista geral e pormenor dos elementos metálicos cuprosos com corrosão. (Mariana Ferreira ©).....	37
Figura 36: Vista geral e pormenor da sujidade superficial no suporte lenhoso. Mariana Ferreira ©.....	38
Figura 37: Pormenor do têxtil com manchas de corrosão. Mariana Ferreira ©.....	38
Figura 38: Vista geral e pormenor da sujidade e desvanecimento do revestimento da roda. Mariana Ferreira ©.....	39
Figura 39: Vista geral e pormenor dos elementos metálicos cuprosos com corrosão. Mariana Ferreira ©.....	39
Figura 40: Vista geral e pormenor do desprendimento das roldanas ao suporte. Mariana Ferreira ©.....	40
Figura 41: Vista frontal. (Mariana Mendes ©).....	157
Figura 42: Vista traseira. (Mariana Mendes ©).....	157
Figura 43: Vista lateral. (Mariana Mendes ©).....	158
Figura 44: Vista lateral. (Mariana Mendes ©).....	158
Figura 45: Pormenor da sujidade na base. (Mariana Mendes ©).....	159
Figura 46: Pormenor da sujidade nas rodas. (Mariana Mendes ©).....	159
Figura 47: Pormenor da identificação de número de inventário. (Mariana Mendes ©).....	160
Figura 48: Pormenor da corrosão dos elementos metálicos ferrosos. (Mariana Mendes ©).....	160
Figura 49: Pormenor da zona inferior da haste, com marcas de uso nas varas. (Mariana Mendes ©).....	161
Figura 50: Pormenor da liga de cobre no topo da roda. (Mariana Mendes ©).....	161
Figura 51: Pormenores da corrosão na manivela. (Mariana Mendes ©).....	162
Figura 52: Vista do topo. (Mariana Mendes ©).....	163
Figura 53: Pormenores da zona esquerda e direita, vista de topo, respetivamente. (Mariana Mendes ©).....	163
Figura 54: Vista lateral. (Mariana Mendes ©).....	164
Figura 55: Vista traseira. (Mariana Mendes ©).....	164
Figura 56: Vista frontal. (Mariana Mendes ©).....	165
Figura 57: Pormenor do volante quando acondicionado. (Mariana Mendes ©).....	165
Figura 58: Volante – vista de topo. (Mariana Mendes ©).....	165
Figura 59: Voltante – vista lateral. (Mariana Mendes ©).....	166
Figura 60: Volante – vista inferior. (Mariana Mendes ©).....	166
Figura 61: Volante – Vista da zona superior. (Mariana Mendes ©).....	166
Figura 62: Pormenor da corrosão na roldana. (Mariana Mendes ©).....	167
Figura 63: Pormenor das fitas metálicas. (Mariana Mendes ©).....	167
Figura 64: Pormenor do revestimento devanecido nas rodas (esquerda) e das marcas de uso nas varas de madeira. (direita) (Mariana Mendes ©).....	168

Figura 65: Pormenor da coloração branca na zona lateral traseira do modelo. (Mariana Mendes ©).....	168
Figura 66: Pormenor da corrosão visível na liga de cobre. (Mariana Mendes ©) .....	168
Figura 67: Pormenor da identificação do número de inventário. (Mariana Mendes ©).....	169
Figura 68: Pormenor da sujidade geral. (Mariana Mendes ©).....	169
Figura 69: Pormenor da fissura no suporte lenhoso. (Mariana Mendes ©).....	170
Figura 70: Vista frontal. (Mariana Mendes ©).....	170
Figura 71: Pormenor da base. (Mariana Mendes ©) .....	171
Figura 72: Pormenor das ligas metálicas. (Mariana Mendes ©).....	171
Figura 73: Pormenor da base. (Mariana Mendes ©) .....	172
Figura 74: Pormenor da liga metálica em torno da haste vertical. (Mariana Mendes ©).....	172
Figura 75: Pormenor da identificação do número de inventário. (Mariana Mendes ©).....	172
Figura 76: Pormenor da superfície da base superior vista de cima. (Mariana Mendes ©)....	173
Figura 77: Pormenor da superfície da base superior vista de baixo. (Mariana Mendes ©)...	173
Figura 78: Vista do topo. (Mariana Mendes ©) .....	173
Figura 79: Pormenor dos bordos. (Mariana Mendes ©).....	173
Figura 80: Pormenor da sujidade acumulada. (Mariana Mendes ©).....	174
Figura 81: Pormenor das manchas na aresta da volta do meio. (Mariana Mendes ©) .....	174
Figura 82: Pormenor das manchas na aresta da volta superior. (Mariana Mendes ©) .....	175
Figura 83: Vista do topo. (Mariana Mendes ©) .....	175
Figura 84: Vista do verso. (Mariana Mendes ©).....	175
Figura 85: Pormenor da corrosão no metal. (Mariana Mendes ©).....	176
Figura 86: Pormenor de rasgão no suporte têxtil.....	176
Figura 87: Pormenor da corrosão no metal. (Mariana Mendes ©).....	177
Figura 88: Pormenor dos bordos em suporte metálico envolvido pelo têxtil. (Mariana Mendes ©).....	177
Figura 89: Pormenor de rasgão no suporte têxtil. (Mariana Mendes ©) .....	178
Figura 90: Pormenor de remendo no suporte têxtil. (Mariana Mendes ©).....	178
Figura 91: Vista frontal. (Mariana Mendes ©).....	179
Figura 92: Vista lateral. (Mariana Mendes ©) .....	179
Figura 93: Vista lateral. (Mariana Mendes ©) .....	179
Figura 94: Vista traseira. (Mariana Mendes ©).....	180
Figura 95: Vista frontal. (Mariana Mendes ©).....	180
Figura 96: Pormenor da manivela, vista de cima. (Mariana Mendes ©) .....	181
Figura 97: Pormenor da manivela. (Mariana Mendes ©) .....	181
Figura 98: Pormenor das travessas. (Mariana Mendes ©).....	182
Figura 99: Pormenor da roda. (Mariana Mendes ©) .....	182
Figura 100: Pormenor do elemento metálico de cobre na roda. (Mariana Mendes ©) .....	182
Figura 101: Pormenor da infestação microbiológica. (Mariana Mendes ©).....	183
Figura 102: Vista de topo – canhões. (Mariana Mendes ©) .....	183
Figura 103: Pormenor das dobradiças. (Mariana Mendes ©) .....	184
Figura 104: Pormenor dos canhões. (Mariana Mendes ©) .....	184
Figura 105: Pormenor da corrosão esverdeada nos canhões. (Mariana Mendes ©) .....	185
Figura 106: Pormenor da sujidade acumulada na superfície dos canhões. (Mariana Mendes ©) .....	185
Figura 107: Vista frontal. (Mariana Mendes ©).....	186
Figura 108: Vista frontal. (Mariana Mendes ©).....	186
Figura 109: Perspetiva. (Mariana Mendes ©) .....	186
Figura 110: Perspetiva. (Mariana Mendes ©) .....	187
Figura 111: Perspetiva. (Mariana Mendes ©) .....	187
Figura 112: Vista da frente e traseira (esquerda e direita, respetivamente). (Mariana Mendes ©).....	187

Figura 113: Pormenor da identificação do número de inventário e, da assinatura e datação do modelo. (Mariana Mendes ©) .....	188
Figura 114: Pormenor da presença de dejetos na superfície. (Mariana Mendes ©).....	188
Figura 115: Pormenor de sulcos ou riscos na superfície. (Mariana Mendes ©) .....	189
Figura 116: Pormenor de peça descolada. (Mariana Mendes ©) .....	189
Figura 117: Pormenor da sujidade superficial (esquerda) e, do mecanismo de engrenagem (direita). (Mariana Mendes ©).....	190
Figura 118: Pormenor da corrosão na manivela. (Mariana Mendes ©).....	190
Figura 119: Vista frontal de um dos lados. (Mariana Mendes ©).....	191
Figura 120: Vista frontal de outro lado. (Mariana Mendes ©).....	191
Figura 121: Perspetiva. (Mariana Mendes ©) .....	191
Figura 122: Perspetiva. (Mariana Mendes ©) .....	192
Figura 123: Vista frontal.f (Mariana Mendes ©).....	192
Figura 124: Vista traseira. (Mariana Mendes ©).....	192
Figura 125: Vista de topo da roda disposta na horizontal. (Mariana Mendes ©).....	193
Figura 126: Pormenor da sujidade na roda. (Mariana Mendes ©) .....	193
Figura 127: Pormenor das 24 esferas metálicas. (Mariana Mendes ©).....	194
Figura 128: Pormenor da corrosão da liga de cobre. (Mariana Mendes ©).....	194
Figura 129: Pormenor do desvanecimento do revestimento na liga de cobre. (Mariana Mendes ©) .....	194
Figura 130: Pormenor da corrosão nos elementos metálicos de ligação. (Mariana Mendes ©) .....	195
Figura 131: Pormenor da corrosão nos elementos metálicos de ligação. (Mariana Mendes ©) .....	195
Figura 132: Pormenor do revestimento com falhas, na roda. (Mariana Mendes ©) .....	196
Figura 133: Pormenor das lacunas. (Mariana Mendes ©) .....	196
Figura 134: Pormenor das travessas da roda. (Mariana Mendes ©).....	197
Figura 135: Pormenor do destacamento do revestimento nas travessas da roda. (Mariana Mendes ©).....	197
Figura 136: Diferentes perspetivas. (Mariana Mendes ©).....	198
Figura 137: Pormenor dos elementos em metal. (Mariana Mendes ©).....	199
Figura 138: Pormenor dos limites. (Mariana Mendes ©) .....	199
Figura 139: Pormenor da corrosão no vértice. (Mariana Mendes ©).....	199
Figura 140: Pormenor de rasgão. (Mariana Mendes ©) .....	200
Figura 141: Pormenor de ligação dos fios. (Mariana Mendes ©) .....	200
Figura 142: Pormenor de rasgão. (Mariana Mendes ©) .....	200
Figura 143: Vista frontal. (Mariana Mendes ©).....	201
Figura 144: Figura 146: Perspetiva. (Mariana Mendes ©) .....	201
Figura 145: Vista de topo. (Mariana Mendes ©).....	201
Figura 146: Pormenor da presença de dejetos na superfície e, lacunas na superfície lenhosa (esquerda e direita, respetivamente. (Mariana Mendes ©) .....	202
Figura 147: Pormenor da corrosão das ligas de cobre: balaustrada e manivela (direita e esquerda, respetivamente). (Mariana Mendes ©).....	202
Figura 148: Pormenor da lacuna no anel da haste e o desprendimento de uma roldana. (Mariana Mendes ©).....	202
Figura 149: Pormenor da infestação microbiológica. (Mariana Mendes ©).....	203
Figura 150: Pormenor da corrosão ativa em dois pontos do suporte da ponte e, mancha na superfície inferior da ponte. (Mariana Mendes ©) .....	203
Figura 151: Pormenor do destacamento do fingido de madeira. (Mariana Mendes ©) .....	203
Figura 152: Vista lateral. (Mariana Mendes ©) .....	204
Figura 153: Vista lateral. (Mariana Mendes ©) .....	204
Figura 154: Vista frontal e traseira. (Mariana Mendes ©).....	205

Figura 155: Vista frontal e traseira. (Mariana Mendes ©).....	205
Figura 156: Pormenor da prensa. (Mariana Mendes ©) .....	206
Figura 157: Pormenor do “prato” com rodas. (Mariana Mendes ©) .....	206
Figura 158: Pormenor de manchas na superfície. (Mariana Mendes ©) .....	206
Figura 159: Pormenor da identificação do número de inventário. (Mariana Mendes ©).....	207
Figura 160: Pormenor da sujidade e infestação micro e microbiológica. (Mariana Mendes ©) .....	207
Figura 161: Pormenor da corrosão e desvanecimento do revestimento nas superfícies metálicas. (Mariana Mendes ©) .....	208
Figura 162: Vista frontal. (Mariana Mendes ©).....	209
Figura 163: Pormenores da zona superior. (Mariana Mendes ©) .....	209
Figura 164: Pormenor da corrosão na zona superior. (Mariana Mendes ©).....	210
Figura 165: Pormenor do acrílico. (Mariana Mendes ©).....	210
Figura 166: Pormenor da superfície metálica. (Mariana Mendes ©) .....	210
Figura 167: Pormenor da corrosão dos pesos. (Mariana Mendes ©) .....	211
Figura 168: Pormenor da superfície metálica. (Mariana Mendes ©) .....	211
Figura 169: Pormenor dos orifícios na superfície lenhosa. (Mariana Mendes ©) .....	211
Figura 170: Vista frontal. (Mariana Mendes ©).....	212
Figura 171: Perspetiva. (Mariana Mendes ©) .....	212
Figura 172: Vista traseira. (Mariana Mendes ©).....	213
Figura 173: Perspetiva. (Mariana Mendes ©) .....	213
Figura 174: Interior. (Mariana Mendes ©).....	213
Figura 175: Pormenor da sujidade. (Mariana Mendes ©).....	214
Figura 176: Lacunas e destacamentos.. (Mariana Mendes ©) .....	214
Figura 177: Pormenor da corrosão nos canhões. (Mariana Mendes ©).....	215
Figura 178: Pormenor da corrosão nas ligas de cobre e, a identificação do número de inventário. (Mariana Mendes ©) .....	215
Figura 179: Limpeza mecânica. (Mariana Mendes ©) .....	217
Figura 180: Limpeza química da superfície lenhosa com detergente neutro. (Mariana Mendes ©) .....	217
Figura 181: Limpeza química dos elementos metálicos em liga de cobre com detergente neutro. ....	218
Figura 182: Limpeza química dos elementos ferrosos com detergente neutro, aliada à limpeza mecânica. (Edneyse Coelho e, Mariana Mendes ©).....	218
Figura 183: Revestimento dos elementos ferrosos com ácido tânico. (Mariana Mendes ©). ....	219
Figura 184: Limpeza mecânica da manivela com Pre-lim <sup>®</sup> . (Mariana Mendes ©) .....	219
Figura 185: Revestimento dos elementos em liga de cobre com cera microcristalina. (Mariana Mendes ©).....	220
Figura 186: Revestimento do suporte lenhoso com cera microcristalina. (Mariana Mendes ©) .....	221
Figura 187: Revestimento do suporte lenhoso com cera microcristalina. (Mariana Mendes ©) .....	222
Figura 188: Antes da intervenção (superfície lenhosa e metais). (Mariana Mendes ©).....	223
Figura 189: Após a intervenção. (Mariana Mendes ©) .....	223
Figura 190: Limpeza mecânica.....	224
Figura 191: Após limpeza mecânica. (Mariana Mendes ©) .....	224
Figura 192: Limpeza mecânica - durante e depois. (Edneyse Coelho e, Mariana Mendes ©) .....	225
Figura 193: Durante e após da intervenção. (Mariana Mendes ©).....	226
Figura 194: Limpeza mecânica. (Mariana Mendes ©) .....	227
Figura 195: Limpeza química do suporte lenhoso com detergente neutro e; posteriormente, limpeza de pasmado com acetona.. (Mariana Mendes ©) .....	227

Figura 196: Limpeza química das travessas da roda e posterior secagem. (Mariana Mendes ©)	228
Figura 197: Limpeza química com detergente neutro do suporte lenhoso sob os canhões. (Mariana Mendes ©)	228
Figura 198: Pormenor de limpeza química aliada à mecânica nos canhões. (Mariana Mendes ©)	229
Figura 199: Limpeza química do elemento metálico na roda. (Mariana Mendes ©)	229
Figura 200. (Mariana Mendes ©)	229
Figura 201: Após a limpeza química dos canhões.	230
Figura 202: Limpeza química com detergente neutro aliada à limpeza mecânica. (Mariana Mendes ©)	231
Figura 203: Após limpeza química e mecânica. (Mariana Mendes ©)	231
Figura 204: Limpeza química com detergentes neutros e limpeza mecânica dos elementos metálicos de ligação ferrosos (parafusos).	232
Figura 205: Revestimento dos elementos metálicos com cera microcristalina. (Mariana Mendes ©)	232
Figura 206: Revestimento dos canhões com cera microcristalina. (Mariana Mendes ©)	233
Figura 207: Revestimento da manivela com ácido tânico. (Mariana Mendes ©)	233
Figura 208: Revestimento do suporte lenhoso com cera microcristalina. (Mariana Mendes ©)	234
Figura 209: Reintegração cromática nas rodas – antes e depois. (Mariana Mendes ©)	235
Figura 210: Aplicação de revestimento de sacrifício na manivela – durante e após. (Mariana Mendes ©)	235
Figura 211: Limpeza mecânica. (Mariana Mendes ©)	236
Figura 212: Limpeza química com detergente neutro do suporte lenhoso.	237
Figura 213: Limpeza mecânica – remoção de adesivo – durante e após. (Mariana Mendes ©)	238
Figura 214: Durante, após limpeza química e durante revestimento com cera microcristalina. (Mariana Mendes ©)	238
Figura 215: Limpeza química com detergente neutro dos elementos metálicos. (Mariana Mendes ©)	238
Figura 216: Processo de fixação de peça em madeira. (Mariana Mendes ©)	239
Figura 217: Limpeza mecânica – remoção de adesivo – antes, durante e após. (Mariana Mendes ©)	239
Figura 218: Aplicação de revestimento nos elementos metálicos. (Mariana Mendes ©)	240
Figura 219: Limpeza química com detergente neutro (esquerda) e limpeza mecânica com pasta abrasiva (esquerda). (Mariana Mendes ©)	240
Figura 220 Durante e após aplicação de revestimento de cera microcristalina na manivela. (Mariana Mendes ©)	240
Figura 221: Aplicação de revestimento de cera microcristalina no suporte lenhoso. (Mariana Mendes ©)	241
Figura 222: Aspeto final. (Mariana Mendes ©)	241
Figura 223: Processo de desmontagem. (Mariana Mendes ©)	242
Figura 224: Processo de montagem. (Mariana Mendes ©)	242
Figura 225: Limpeza mecânica. (Edneyse Coelho ©)	243
Figura 226: Teste de limpeza com etanol. (Mariana Mendes ©)	243
Figura 227: Processo de limpeza química com acetona, aliada à limpeza mecânica com bibsturi. (Mariana Mendes ©)	244
Figura 228: Processo de remoção de adesivo por via mecânica após amolecimento. (Mariana Mendes ©)	245
Figura 229: Processo de reintegração de lacunas na travessa horizontal. (Mariana Mendes ©)	246

Figura 230: Limpeza química com detergente neutro; limpeza mecânica e aplicação de revestimento de proteção com cera microcristalina. (Mariana Mendes ©) .....	247
Figura 231: Revestimento de proteção nas ligas de cobre com cera microcristalina. (Mariana Mendes ©).....	247
Figura 232: Aplicação de revestimento de proteção com cera microcristalina no suporte lenhoso. (Mariana Mendes ©).....	248
Figura 233: Aspecto final após tratamentos. (Mariana Mendes ©) .....	249
Figura 234: Reintegração cromática. (Mariana Mendes ©).....	250
Figura 235: Limpeza mecânica. (Edneyse Coelho ©).....	251
Figura 236: Limpeza mecânica. (Mariana Mendes ©) .....	252
Figura 237: Testes de limpeza com etanol. (Mariana Mendes ©).....	252
Figura 238: Testes de limpeza com etanol. (Mariana Mendes ©).....	252
Figura 239: Limpeza química com acetona para limpeza de “pasmados”. (Mariana Mendes ©) .....	253
Figura 240: Limpeza química com acetona para remoção do verniz na zona inferior da ponte. (Mariana Mendes ©).....	253
Figura 241: Limpeza química da superfície lenhosa com detergente neutro e com etanol. (Mariana Mendes ©).....	254
Figura 242: Limpeza química do suporte lenhoso com detergente neutro. (Mariana Mendes ©) .....	254
Figura 243: Aspecto final após limpeza química da estrutura sob a ponte. (Mariana Mendes ©) .....	254
Figura 244: Aspecto final após limpeza da superfície lenhosa. (Mariana Mendes ©).....	255
Figura 245: Processo de desmontagem do acrílico e posterior limpeza mecânica da base. (Mariana Mendes ©).....	256
Figura 246: Processo de limpeza química da balustrada: Aplicação de gel; a sua remoção com água corrente. Aspecto final. (Mariana Mendes ©) .....	257
Figura 247: Limpeza da roldana com detergente neutro. (Mariana Mendes ©) .....	258
Figura 248: Limpeza dos cordões com detergente neutro. (Mariana Mendes ©) .....	258
Figura 249: Limpeza mecânica (bisturi); química (estabilizador de corrosão) e aspecto final. Estrutura sob a ponte. (Mariana Mendes ©) .....	259
Figura 250: Limpeza química com detergente neutro na balaustrada; neutralização com água destilada e posterior secagem. (Mariana Mendes ©).....	259
Figura 251: Limpeza química dos elementos metálicos da haste e, limpeza mecânica de peça em madeira. ....	260
Figura 252: Processo de limpeza química; mecânica; aplicação de revestimento nas manivelas e aspecto final. (Mariana Mendes ©),.....	261
Figura 253: Limpeza química com detergente neutro; limpeza mecânica; aplicação de revestimento com cera microcristalina. Aspecto final.....	262
Figura 254: Aplicação de revestimento de proteção nas roldanas, haste e balaustrada.....	263
Figura 255: Reintegração volumétrica do acrílico – cartão fixado com adesivo vinílico. (Mariana Mendes ©).....	264
Figura 256: Aplicação de revestimento final com cera microcristalina. Exemplo na estrutura sob a ponte. (Mariana Mendes ©) .....	264
Figura 257: Aspecto final após tratamentos. (Mariana Mendes ©) .....	264
Figura 258: Risco realizado durante o transporte da peça para a oficina, para substituição de uma peça. (Mariana Mendes ©) .....	265
Figura 259: Nova peça acrescentada. (Mariana Mendes ©) .....	265
Figura 260: Limpeza mecânica. (Mariana Mendes ©) .....	266
Figura 261: Limpeza mecânica. (Mariana Mendes ©) .....	267
Figura 262: Limpeza mecânica. (Mariana Mendes ©) .....	268
Figura 263: Processo de desmontagem dos canhões. (Mariana Mendes ©).....	268

Figura 264: Limpeza química com detergente neutro no suporte lenhoso, exterior e interior. (Mariana Mendes ©).....	269
Figura 265: Antes e após a limpeza química do suporte lenhoso. (Mariana Mendes ©) .....	270
Figura 266: Processo de fixação de destacamentos com adesivo vinílico; posterior aplicação de grampos. Aspeto final.....	271
Figura 267: Limpeza química dos elementos metálicos com detergente neutro. (Mariana Mendes ©).....	272
Figura 268: Aplicação de revestimento de proteção final com cera microcristalina. (Mariana Mendes ©).....	273
Figura 269: Após revestimento final nos canhões.....	273
Figura 270: Sete réplicas. (Mariana Mendes ©).....	273
Figura 271: Aplicação de revestimento final com cera microcristalina no suporte lenhoso interior. (Mariana Mendes ©).....	274
Figura 272: Limpeza mecânica dos parafusos e remontagem dos canhões. (Mariana Mendes ©) .....	275
Figura 273: Após reintegração cromática e, revestimento final. (Mariana Mendes ©) .....	276
Figura 274: Aplicação de revestimento final com cera microcristalina no suporte lenhoso interior. (Mariana Mendes ©).....	277
Figura 275: Aspeto final – Interior e exterior. (Mariana Mendes ©) .....	278
Figura 276: Vista lateral. (Luís Carregã ©) .....	280
Figura 277: Vista lateral. (Luís Carregã ©) .....	280
Figura 278: Vista frontal. (Luís Carregã ©).....	281
Figura 279: Vista frontal. (Luís Carregã ©).....	281
Figura 280: Vista de topo. (Luís Carregã ©).....	282
Figura 281: Pormenor da roda com pinos metálicos. (Luís Carregã ©).....	282
Figura 282: Vista traseira. (Luís Carregã ©).....	283
Figura 283: Vista frontal. (Luís Carregã ©).....	283
Figura 284: Vista lateral. (Luís Carregã ©) .....	284
Figura 285: Vista lateral. (Luís Carregã ©) .....	284
Figura 286: Vista frontal. (Luís Carregã ©).....	285
Figura 287: Pormenor dos canhões (Mariana Mendes ©) .....	286
Figura 288: Pormenor da manivela (Mariana Mendes ©). .....	286
Figura 289: Vista frontal. (Luís Carregã ©).....	287
Figura 290: Vista frontal. (Luís Carregã ©).....	287
Figura 291: Perspetiva. (Luís Carregã ©).....	288
Figura 292: Perspetiva. (Luís Carregã ©).....	288
Figura 293: Perspetiva. (Luís Carregã ©).....	289
Figura 294: Perspetiva. (Luís Carregã ©).....	289
Figura 295: Pormenor da roda com manivela. (Luís Carregã ©).....	290
Figura 296: Vista lateral. (Luís Carregã ©) .....	291
Figura 297: Vista lateral. (Luís Carregã ©) .....	291
Figura 298: Vista frontal. (Luís Carregã ©).....	292
Figura 299: Vista traseira. (Luís Carregã ©).....	292
Figura 300: Perspetiva. (Luís Carregã ©).....	293
Figura 301: Perspetiva. (Luís Carregã ©).....	294
Figura 302: Perspetiva. (Luís Carregã ©).....	294
Figura 303: Vista frontal. (Luís Carregã ©).....	295
Figura 304: Laterais do tanque. (Luís Carregã ©).....	296
Figura 305: Vista frontal. (Luís Carregã ©).....	297
Figura 306: Pormenores do interior. (Mariana Mendes ©).....	298
Figura 307: Pormenores do interior. (Mariana Mendes ©).....	299
Figura 308: Prensa tipográfica. (Mariana Mendes ©) .....	301

Figura 309: Ponte rotativa. (Mariana Mendes ©).....	301
Figura 310: Ponte rotativa. (Mariana Mendes ©).....	302
Figura 311: Ponte rotativa. (Mariana Mendes ©).....	302
Figura 312: Ponte rotativa. (Mariana Mendes ©).....	303
Figura 313: Ponte rotativa. (Mariana Mendes ©).....	303
Figura 314: Relógio mecânico. (Mariana Mendes ©) .....	304
Figura 315: Pormenor da zona superior do relógio mecânico. (Mariana Mendes ©) .....	304
Figura 316: Paraquedista e máquina voadora. (Mariana Mendes ©) .....	305
Figura 317: Máquina voadora. (Mariana Mendes ©) .....	305
Figura 318: Paraquedista. (Mariana Mendes ©) .....	306
Figura 319: Helicóptero. (Mariana Mendes ©).....	306
Figura 320: Helicóptero. (Mariana Mendes ©).....	307
Figura 321: Carro impulsionado por molas. (Mariana Mendes ©) .....	307
Figura 322: Exposição (Mariana Mendes ©) .....	308
Figura 323: Exposição. (Mariana Mendes ©) .....	308
Figura 324: Tanque de Guerra. (Mariana Mendes ©) .....	309
Figura 325: Caixa de velocidades e transformação de movimentos alternos em contínuos. (Mariana Mendes ©).....	309
Figura 326: Caixa de velocidades. (Mariana Mendes ©) .....	310
Figura 327: Transformação de movimentos alternos em contínuos. (Mariana Mendes ©)...	310
Figura 328: Prensa tipográfica. (Mariana Mendes ©) .....	311
Figura 329: Odómetro. (Mariana Mendes ©).....	311
Figura 330: Metralhadora de três filas. (Mariana Mendes ©).....	312
Figura 331: Identificação relativa aos modelos intervencionados, com desenhos. (Mariana Mendes ©).....	313
Figura 332: Modelo transformação de movimentos alternos em contínuos. (Miguel Romero ©) .....	341
Figura 333: Modelo metralhadora de três filas. (Miguel Romero ©).....	341
Figura 334: Modelo odómetro. (Miguel Romero ©).....	342
Figura 335: Modelo caixa de velocidades. (Miguel Romero ©).....	342
Figura 336: Modelo ponte rotativa. (Miguel Romero ©) .....	343
Figura 337: Modelo tanque de guerra. (Miguel Romero ©).....	343



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Cronograma de atividades.....	5
Tabela 2: Anomalias presentes nos Modelos das invenções de Leonardo da Vinci .....	20

## **ABREVIATURAS**

**MCUC** - Museu da Ciência da Universidade de Coimbra

**MNCT** - Museu Nacional da Ciência e da Técnica

**IBM** - International Business Machines Corporation

**LDV** - Leonardo da Vinci

**MEN** - Ministério da Educação Nacional

**HR** - Humidade relativa

**T**- Temperatura

**3D** - Tridimensional

## INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo expor o trabalho prático de estágio realizado no Museu da Ciência e da Técnica de Coimbra, no âmbito do mestrado em conservação e restauro de bens culturais da Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa.

O MCUC, criado em 2006 localiza-se atualmente, no Colégio de Jesus e no requalificado Laboratório *Chimico* cuja construção data de 1773 a 1777, constituindo o primeiro laboratório para o ensino e investigação da química em Portugal. Incorporando a cultura científica no interior, o museu, é o conetor, entre a história do ensino e a transmissão do conhecimento científico e artístico.

Os modelos das invenções desenhadas por Leonardo da Vinci tratam-se, como afirmam os autores: Casonato e Hénin, de modelos interpretativos dos desenhos realizados pelo mestre renascentista. Isto é, são produções de máquinas projetadas no passado, porém, nunca construídas, subsistindo apenas descrições ou desenhos sobre as mesmas. Há um complexo processo de estudo envolvido, relacionado com o panorama do conhecimento, tecnologia e história da época do inventor. Em particular, a história da produção de coleções de modelos das invenções desenhadas por LDV remete à primeira metade do século XX (Casonato & Hénin, 2020).

Enquanto evidências do património científico e tecnológico, almeja-se a intervenção de conservação e restauro da coleção dos modelos “Leonardo da Vinci” com o intuito de prorrogar e enaltecer o seu valor histórico e cultural. O estágio realizado no MCUC, com a duração de cinco meses visou o tratamento de seis dos doze modelos que constituem a coleção. O tratamento efetuado revelou-se complexo, sobretudo, pela diversidade de materiais que os compõem, bem como, pelas suas dimensões. Conquanto, pretendeu-se preservar a matéria original, articulando os materiais e técnicas utilizadas, com vista à sua restituição estética e funcional.

A estrutura do relatório encontra-se dividida em oito capítulos, cada um integrando etapas específicas do estágio realizado.

O primeiro capítulo está particularmente relacionado com o estágio desenvolvido no museu, através da caracterização do plano de estágio e das atividades previstas. Posteriormente, é realizada uma breve interpretação histórica do MCUC.

Após a introdução histórica, o segundo capítulo apresenta a coleção “Leonardo da Vinci”. Procurou-se entender a evolução histórica dos modelos, através do estudo do seu contexto histórico, técnico e material e, conseqüentemente, foram elaboradas doze fichas de inventário que compilam o conhecimento assimilado sobre cada um dos modelos, focando essencialmente o seu conteúdo material, técnico, funcional, o estado de conservação, bem como orientações para a sua preservação.

No terceiro capítulo expõem-se as diversas anomalias presentes na coleção completa. Com base em cada uma delas, formularam-se tratamentos específicos para vários modelos.

O capítulo quatro, compreende os objetivos e critérios envolvidos na conservação e restauro do património científico e tecnológico bem como, no caso em questão. Segue-se a proposta de tratamento inicial e, finalmente uma breve descrição da preparação do espaço de trabalho onde se realizou a intervenção.

Por conseguinte, os dois capítulos anteriores são fundamentais para a etapa descrita no capítulo seguinte: o tratamento de conservação e restauro efetuado. Aí, é descrito o tratamento de seis modelos: odómetro; ponte rotativa; tanque de guerra; caixa de velocidades; transformação de movimentos alternos em contínuos e a metralhadora de três filas, é descrito, considerando as anomalias de cada um e, reportando os materiais e métodos utilizados.

O capítulo seis, diz respeito à descrição da exposição da coleção, realizada em Coimbra no dia 1 de Março do presente ano.

Finalmente no sétimo capítulo, são mencionadas as recomendações de conservação preventiva relacionadas aos modelos, tendo em consideração os vários agentes de deterioração e os materiais constituintes; o armazenamento, monitorização e segurança do espaço e; o manuseamento, embalagem e transporte. Por último, o oitavo capítulo aborda as conclusões do estágio realizado.

Neste relatório foi adotada a Norma da APA (*American Psychological Association*, 6ª edição), para as referências bibliográficas.

# **I. O ESTÁGIO NO MUSEU DA CIÊNCIA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

## **1.1. O desenvolvimento do estágio**

### **1.1.1. Plano de estágio**

O estágio realizado no âmbito do Mestrado de Conservação e Restauro de Bens Culturais visou a obtenção de competências na área de especialização, em Património Móvel. Assim, o principal propósito do estágio envolveu o estudo técnico e o processo de conservação e restauro da coleção Leonardo da Vinci, do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra.

O plano de estudos contemplou a pesquisa e o estudo dos modelos da coleção como a contextualização histórica, a identificação macroscópica dos materiais, os processos de degradação, o entendimento da sua função original, além dos critérios deontológicos aplicados a este património no sentido de permitir uma intervenção de conservação e restauro consciente que privilegiou a preservação material dos modelos e o restabelecimento da sua dimensão estética e funcional.

As coleções científicas e técnicas são testemunhos materiais, constituindo evidências da evolução da ciência e da técnica ao longo do tempo que refletem a história da ciência e da técnica, bem como a sua evolução ao longo do tempo. Por isso, é da maior relevância a preservação dos doze modelos das invenções de LDV que integram a coleção. Com estes fundamentos procedeu-se à elaboração das fichas de inventário dos doze modelos. Da coleção completa foram intervencionados apenas seis modelos, e os restantes sujeitos apenas à limpeza mecânica, devido ao breve período do estágio.

### **1.1.2. Cronograma de atividades**

O estágio compreendeu um período de cinco meses (8 de Outubro a 29 de Fevereiro) e encontrava-se organizado em três etapas principais: o registo; a intervenção de conservação e restauro e os trabalhos finais.

- A etapa do registo, incluiu a preparação do espaço de trabalho; a pesquisa bibliográfica e o processo de documentação, que envolveu a elaboração e preenchimento de fichas de inventário e do estado de conservação dos modelos e, a sua documentação fotográfica inicial.
- A segunda etapa da intervenção de conservação e restauro implicou a atuação direta sobre os modelos através dos processos de:

- Limpeza mecânica;
  - Desmontagem;
  - Montagem;
  - Testes de solubilidade;
  - Limpeza química do suporte metálico e lenhoso;
  - Reintegração volumétrica do suporte lenhoso;
  - Reintegração cromática do suporte metálico;
  - Aplicação de revestimento protetor nas superfícies lenhosas e metálicas;
  - Documentação fotográfica contínua.
- A terceira etapa consiste na elaboração dos trabalhos finais do estágio, incluindo:
    - Revisão geral do trabalho prático realizado e verificação do funcionamento mecânico dos Modelos;
    - Elaboração das recomendações de conservação preventiva dos Modelos;
    - Redação do relatório de estágio;
    - Apresentação do projeto nas Jornadas de Mestrado (Junho);
    - Entrega e defesa do relatório de estágio.

	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Set
<b>Designação dos trabalhos</b>										
<b>REGISTO</b>										
Preparação do espaço de trabalho										
Pesquisa bibliográfica										
Diagnóstico										
Documentação fotográfica e digital das peças										
<b>INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO</b>										
1. Modelo de Caixa de velocidades										
3. Modelo de Odómetro										
4. Modelo da Ponte rotativa										
10. Modelo de Tanque de guerra										
11. Modelo de Metralhadora de três filas										
12. Modelo de Transformação de movimentos alternos em contínuos										
<b>TRABALHOS E RELATÓRIO TÉCNICO</b>										
Revisão geral										
Redação do relatório técnico de intervenção										
Apresentação do projeto nas Jornadas de Mestrado em Conservação e Restauro de Bens Culturais.										
Entrega do relatório de estágio										

Tabela 1: Cronograma de atividades.

## 1.2. O Museu da Ciência da Universidade de Coimbra - Breve contexto histórico

Na segunda metade do século XVIII, à luz do movimento reformista, os edifícios que hoje albergam as coleções visitáveis do Museu foram requalificados e adaptados aos novos ideais de pensamento, espaço, matéria e ensino, permitindo a introdução da educação científica experimental no ensino universitário da época. Esta mudança de paradigma conduziu necessariamente à reformulação dos programas de ensino, passando-se a atribuir especial importância à reunião de coleções científicas tendo por consequência a criação de um vasto património científico na cidade de Coimbra (Pereira & Pires, 2010).

É no século XX, que se processa uma reflexão consciente sobre o património científico existente, protagonizada particularmente pelo professor Mário Augusto da Silva objetivando a criação do “museu da Universidade”. Mário da Silva, nomeado diretor do Laboratório de Física em 1931, foi encarregue de rever o inventário do Laboratório no ano de 1937, após o qual relatou o estado de abandono em que se encontrava o “Gabinete de Physica”, e das coleções Pombalinas, localizados no edifício do antigo Colégio de Jesus. É o mesmo que trata de reorganizar o Gabinete, desde a recolha e recuperação do património científico disperso pelo país, à sua identificação, inventário e armazenamento, sendo este, posteriormente caracterizado como “um magnífico Museu de Física do século XVIII, e bem nosso pelo seu aspecto [*sic*] caracterizadamente pombalino”<sup>1</sup>. Todavia, o processo de criação do Museu não foi rápido, tendo sido preciso percorrer um longo caminho. A primeira fase do projeto do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra, foi inaugurada em 2006 através da reestruturação do atual edifício do Laboratório *Chimico*. A reabilitação do edifício do antigo Colégio de Jesus constitui a segunda fase do projeto de criação do grande Museu da Ciência. Entre as transformações da cidade e do espaço histórico nos anos posteriores, o Gabinete de Física subsistiu até 1997, passando a denominar-se como Museu de Física e, é aberto ao público. Em 2009 é finalmente incluído no Museu da Ciência da Universidade de Coimbra em conjunto com os restantes núcleos museológicos da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (Pereira & Pires, 2010; Pereira G., 2017; Tiago, 2011).

---

<sup>1</sup> Silva, M.A. - Um novo museu em Coimbra: o museu Pombalino de física da faculdade de ciências da universidade, 1939, pp. 27-49 *apud* (Pereira G. , A reorganização do museu pombalino de física da universidade de Coimbra por Mário Augusto da Silva, 2017, p. 27)



## II. CONTEXTO HISTÓRICO E TÉCNICO

### 2.1. Identificação da coleção

As obras em estudo pertencem à coleção LDV, integrada no espólio do Museu da Ciência e encontram-se, atualmente expostas na Casa das Caldeiras. A coleção é constituída por doze modelos que corporizam os desenhos das invenções de LDV, reunidos no *Codex Atlanticus*<sup>2</sup>, que evidenciam a genialidade do mestre do Renascimento.

A autoria da produção de onze dos modelos é da IBM Internacional, enquanto um décimo segundo modelo (transformação de movimentos alternos em contínuos) é assinado por Carlos Alberto Simas, e datado de 1972. Existe controvérsia relativamente ao local de produção dos modelos: segundo o professor Mário Silva foram produzidos nos Estados Unidos<sup>3</sup>, enquanto que segundo o Notícias IBM, foram produzidos em Itália.

A coleção é constituída por nove modelos funcionais e três modelos representativos. São modelos complexos no que toca às suas dimensões e composição, tanto pela diversidade de materiais que os compõem como pela numerosa quantidade de elementos que os integram.

### 2.2. Contextualização histórica

A coleção composta por onze modelos das invenções de Leonardo, produzida pela IBM Internacional integrava uma exposição de carácter itinerante. Tal como sugere o nome, a mostra percorreu diversos países europeus.

A produção de vários modelos desenhados pelo mestre Leonardo da Vinci remete ao final do ano 1930 sendo o italiano Roberto Ambrogio Guatelli, o responsável pela comissão que prepararia a construção de uma vasta série de modelos dos desenhos de LDV. Em 1939, ocorreu em Itália, no Pallazo del Arte Milan uma exposição com cerca de 200 modelos funcionais, onde estiveram presentes vários artesãos que também estudavam os códices de LDV e poderão posteriormente, ter estado envolvidos na construção de outros modelos.

Após a exposição em Itália, a coleção foi enviada para os Estados Unidos (Nova Iorque), onde esteve exposta de 1940 a 1941, e, para o Japão em 1941. Foi exposta em 1942 em Tóquio, com a designação “*The asian Renaissance - Exhibition by Leonardo da Vinci*” e, pouco mais

---

<sup>2</sup> Livro onde se encontram reunidos todo o tipo de documentos elaborados por Leonardo da Vinci, sobre os mais diversos temas. Pompeo Leoni foi o responsável pela sua compilação, no século XVI.

<sup>3</sup> Cf. Silva, M. (1976) - Museu Nacional da Ciência e da Técnica. RTP 1.

tarde, os modelos desapareceram. Segundo alguns autores, a coleção perdeu-se durante a 2ª Guerra Mundial.

Após a sua libertação da prisão em 1945, Guatelli teve uma oportunidade de trabalho com Whilhem R. Valentiner, diretor-consultor do museu de Los Angeles County, que procurava a coleção original de 1939 para organizar uma nova exposição. Após um acordo entre o museu de Los Angeles, Guatelli e a Panold Masters (a empresa que financiou o projeto desde o início), foi possível a reconstrução de pelo menos 65 novos modelos das máquinas de LDV. Posteriormente, decorreram muitas exposições no Estados Unidos a partir de 1949. A última exposição ocorreu no Estado de Pittsburgh, após a qual, o interesse pela coleção desvaneceu e, a *Panold Masters* perdeu o interesse na coleção. Nesse momento, o presidente da IBM, Thomas Watson, comprou a coleção inteira, além de contratar o engenheiro Guatelli para a construção de mais modelos. A IBM organizou desse modo, a nova exposição intitulada “*Leonardo da Vinci: An Exhibition of his Scientific Achivements, Collection of the Fine Art Department, International Business Machines Corporation*”. Foi exposta em Nova Iorque em 1951 e, nos anos seguintes incorporou a exposição itinerante que percorreu inicialmente, várias cidades americanas (entre 1952 e 1954) e também em Paris, (entre 1951 e 1952), no *Palais de la Découverte* durante o 500º aniversário de nascimento do mestre Renascentista. Consta-se assim, a possibilidade de produção de pelo menos onze modelos desta coleção estar associada a Roberto Guatelli ( (Buchwald & Stewart, 2017; Casonato & Hénin, 2020). Em Portugal, a exposição ocorreu em 1971 no Porto, nomeadamente, no Museu Soares dos Reis e, no mesmo ano, em Lisboa, no Palácio Foz e no Liceu Normal de Pedro Nunes.

A coleção “Leonardo da Vinci” surgiu na sequência da sua doação, por parte do núcleo português da IBM ao museu nacional da ciência e da técnica, por intermédio do MEN e do professor Mário Silva, precursor da criação, organização e proteção do Museu de Ciência e do seu espólio. A exposição foi a primeira a ser acolhida, em Setembro de 1972, no primeiro núcleo do MNCT na Rua dos Coutinhos, o Palacete Sacadura Botte, arrendado sob pressão em 1972 e a sua sede oficial em 1976. Foi inaugurada no Palacete no início de 1973, adquirindo mais tarde carácter permanente. Esta exposição esteve sempre localizada no piso térreo do Palacete e, de acordo com a planta da época, localizada ao lado da de «Madame Curie» (figura 1). Terá permanecido no Palacete, pelo menos, até 1976, como é possível constatar nas fotografias sobre a exposição, tanto em 1973 como em 1976 (figuras 2 e 3) (Ribeiro & Trincão, 2001).



Figura 1: Planta do r/c do Palacete Sacadura Botte com a disposição das salas de exposição, Coimbra (Duarte, 2007, p. 283).



Figura 2: Inauguração da Exposição “Leonardo da Vinci” no Palácio Sacadura Botte - 1973 (Ribeiro, 2001, p.208).



Figura 3: Inauguração do M.N.C.T. no Palácio Sacadura Botte, a sede do Museu - 1976 (Ribeiro, 2001, p.229).

Segundo a autora do livro “Museu Nacional da Ciência e da Técnica (1971-1976)”, a exposição em Coimbra, contava com o dossier «*Da Vinci models exhibit, Leonardo da Vinci, an IBM travelling exhibition*» (datado de Novembro de 1969). Conquanto, é evidenciada a presença do modelo “transformação de movimentos alternos em contínuos” assinado e datado, de 1972, o qual não fez parte da exposição que decorreu no Porto e Lisboa. Considerando a informação publicada pela IBM<sup>4</sup> bem como, a inclusão deste modelo apenas nesta exposição, podemos concluir, que este não fazia parte da coleção original.

É incerto o percurso da coleção após a sua exposição, sendo apenas de nosso conhecimento que a coleção esteve armazenada no Colégio das Artes e, posteriormente no MCUC, perfazendo um total de cerca de cinquenta anos.

## **2.3. Caracterização material e funcional da coleção**

### **2.3.1. Odómetro**

Tal como ilustrado por Leonardo, o modelo tem a forma de um pequeno carrinho de mão, que tem por função a medição de distâncias. Quando o odómetro é conduzido, é acionado o movimento das rodas. De acordo com o número de voltas, que correspondem ao número de metros percorrido, caem esferas metálicas, uma a uma, tornando possível a medição de distâncias.

O suporte estrutural do modelo é de madeira, possivelmente abiurana<sup>5</sup>. As várias peças encontram-se unidas através de técnicas de encaixe e colagem. Encontram-se associados elementos metálicos de carácter funcional que reforçam as ligações entre os vários elementos de madeira. São distinguíveis, a olho nu, duas ligas metálicas: de ferro e de cobre<sup>6</sup>.

---

<sup>4</sup> “Em Novembro e Dezembro do ano transato (1971) tivemos [*sic*] entre nós (...) Onze maquetes dos inventos mais representativos de Leonardo da Vinci estiveram patentes ao público de Lisboa e do Porto” (Redondo, 1972).

<sup>5</sup> Identificação da madeira através da cooperação do profissional Augusto Ferreira.

<sup>6</sup> Vd. Apêndice A – Ficha de inventário – Modelo Odómetro, p. 82.



Figura 4: Desenho do modelo odômetro. (Codex Atlanticus: In <https://www.codex-atlanticus.it/#/>)

### 2.3.2. Ponte Rotativa

A reprodução fiel do desenho de *da Vinci* conta com uma construção estratégica de uma ponte rotativa que permite efetuar a ligação das terras entre as margens do rio e/ou impedir quando necessário, o acesso indesejado. Por essa razão, poderia ser utilizada como equipamento auxiliar do exército em tempo de guerra.

O suporte estrutural do modelo é de madeira, possivelmente, cambará<sup>7</sup>, na base, enquanto a zona superior é constituída por madeira processada, de placas de contraplacado. As técnicas de união envolvem a colagem de ripas de madeira e o encaixe. Os vários elementos metálicos de caráter funcional e estético são compostos por duas ligas metálicas: de ferro e de cobre<sup>8</sup>.

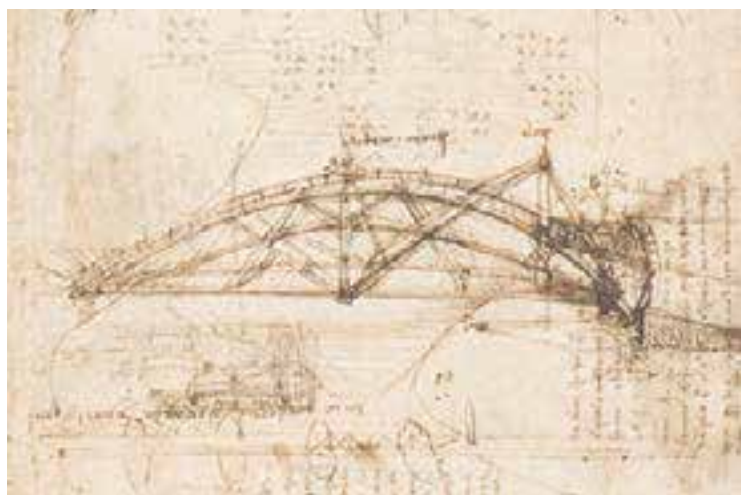


Figura 5: Desenho do modelo ponte rotativa. (Codex Atlanticus: In <https://www.codex-atlanticus.it/#/>)

<sup>7</sup> Identificação da madeira através da cooperação do profissional Augusto Ferreira.

<sup>8</sup> Vd. Apêndice B – Ficha de inventário – Modelo Ponte rotativa, p.89.

### 2.3.3. Tanque de Guerra

Tal como no desenho de da Vinci no *Codex Atlanticus*, este modelo representa a reconstrução tridimensional de um protótipo antigo do tanque de guerra, com uma base de um carro e com formato exterior cónico o que permitia a colocação de canhões na sua área periférica e facilitava o desvio de balas inimigas, permitindo ao mesmo tempo a função de ataque e proteção.

A estrutura do modelo é formada por madeira processada, de placas de contraplacado, interligadas por colagem e com elementos metálicos de carácter funcional e estético, auxiliando simultaneamente a união entre peças e possibilitando o funcionamento das mesmas. As ligas metálicas que compõem o modelo são as ligas de ferro e de cobre<sup>9</sup>.



Figura 6: Desenho do modelo tanque de guerra. (Codex Atlanticus: In <https://www.codex-atlanticus.it/#/>)

### 2.3.4. Caixa de Velocidades

O modelo recorre a um princípio que é ainda hoje aplicado, por exemplo, na indústria automóvel. Um sistema de rodas de diferentes diâmetros é ativado quando uma manivela é manipulada, gerando o movimento de três rodas, com velocidade de rotação diferente.

É composto por dois suportes lenhosos distintos, na base e rodas, respetivamente, cambará e abiurana<sup>10</sup>, possivelmente. As várias partes, encontram-se conectadas por encaixe, ligação que é reforçada pela técnica de colagem e pela aplicação de elementos metálicos, em liga de ferro e, de cobre. O metal ferroso é principalmente visível na zona das rodas, enquanto os de cobre integram principalmente peças como os cilindros, varas e manivela<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> Vd. Apêndice C – Ficha de inventário – Modelo Tanque de guerra, p.97.

<sup>10</sup> Identificação da madeira através da cooperação do profissional Augusto Ferreira.

<sup>11</sup> Vd. Apêndice D – Ficha de inventário – Modelo Caixa de velocidades, p.104.

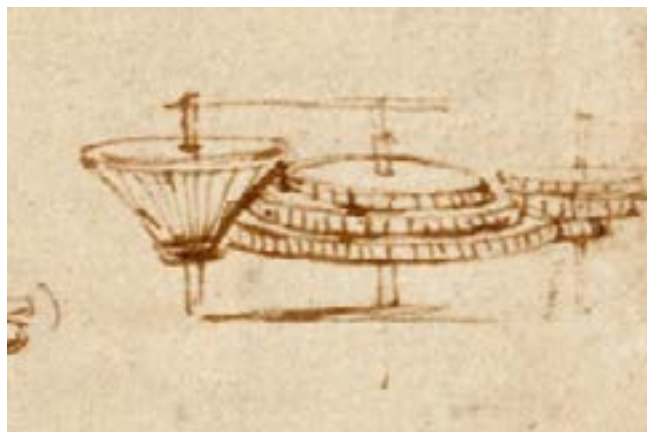


Figura 7: Desenho do modelo caixa de velocidades. (*Codex Atlanticus*: In <https://www.codex-atlanticus.it/#/>)

### 2.3.5. Transformação de Movimentos Alternos em Contínuos

O modelo corporiza a ideia de transformação do movimento alterno em contínuo. Ao rodar uma manivela, o sistema de engrenagem é ativado, acionando um movimento circular contínuo de um eixo, sendo a energia produzida utilizada para elevar um corpo.

A principal estrutura do modelo é a madeira, possivelmente, abiurana e mutene<sup>12</sup>, na base e na zona superior, respetivamente. As várias peças são unidas por colagem e encaixe, permitindo a sua interação. A principal espécie metálica constituinte é uma liga de cobre, sob a forma de pequenos elementos que permitem a funcionalidade do modelo<sup>13</sup>.

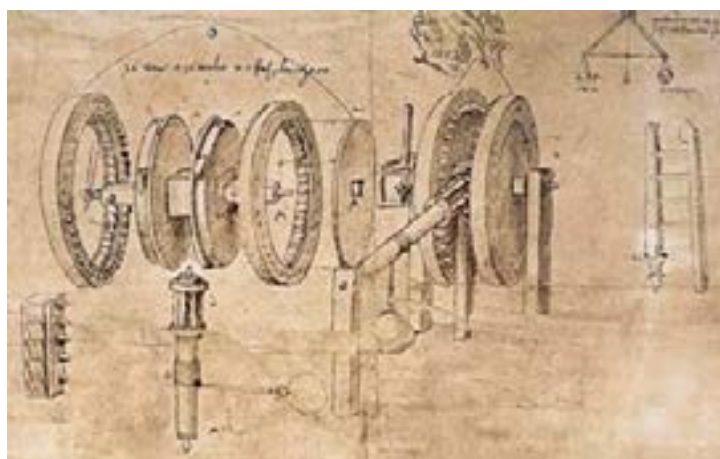


Figura 8: Desenho do modelo transformação de movimentos alternos em contínuos. (*Codex Atlanticus*: In <https://www.codex-atlanticus.it/#/>)

<sup>12</sup> Identificação da madeira através da cooperação do profissional Augusto Ferreira.

<sup>13</sup> Vd. Apêndice E – Ficha de inventário – Modelo transformação de movimentos alternos em contínuos, p.110.



### 2.3.6. Metralhadora de Três Filas

Este modelo interpreta um dos desenhos de *da Vinci*, contido no *Codex Atlanticus* e representa um poderoso carro armado, um antigo protótipo do que hoje designamos como metralhadora. O modelo pode ser movimentado e a sua estrutura central revirada, alternando as funções das três filas de canhões: o disparo; o carregamento e por fim, o arrefecimento. Com este modelo, Leonardo desafia os padrões da velocidade e potência de fogo.

A principal estrutura do modelo é em suporte lenhoso, provavelmente mutene<sup>14</sup>. Já o seu sistema mecânico é essencialmente composto por metal, ligas de ferro e de cobre. Os materiais estão interligados por encaixe e colagem, com reforço de ferragens<sup>15</sup>.

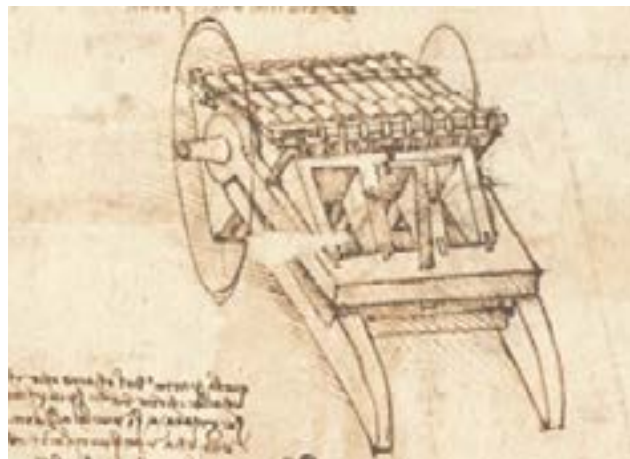


Figura 9: Desenho do modelo metralhadora de três filas. (*Codex Atlanticus*: In <https://www.codex-atlanticus.it/#/>)

### 2.3.7. Prensa Tipográfica

Este modelo reproduz a ideia de uma prensa de impressão. O movimento da manivela faz mover a prensa e o papel que, é pressionado sob a platina para imprimir. O movimento inverso da manivela liberta a prensa.

A sua estrutura principal é em madeira, possivelmente mogno ou castanho<sup>16</sup>. As várias partes que a constituem são unidas por colagem e encaixe, além da aplicação de ferragens pontuais. Estão ainda presentes várias peças metálicas, em liga de ferro e de cobre, com objetivos funcionais<sup>17</sup>.

<sup>14</sup> Identificação da madeira através da cooperação do profissional Augusto Ferreira.

<sup>15</sup> Vd. Apêndice F – Ficha de inventário – Modelo Metralhadora de três filas, p.117.

<sup>16</sup> Identificação da madeira através da cooperação do profissional Augusto Ferreira.

<sup>17</sup> Vd. Apêndice G – Ficha de inventário – Modelo Prensa tipográfica, p.124.



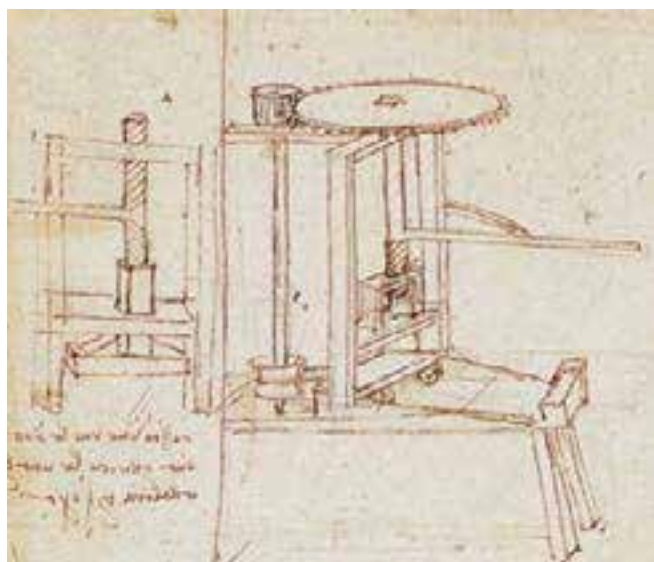


Figura 10: Desenho do modelo prensa tipográfica. (*Codex Atlanticus*: In <https://www.codex-atlanticus.it/#/>)

### 2.3.8. Relógio Mecânico

O modelo do relógio mecânico representa tridimensionalmente o desenho de Leonardo no *Codex Atlanticus*. Apresenta a inovação da medição independente de minutos e horas, a partir de dois mostradores. Através da medição da velocidade com que dois pesos descem, a partir do mecanismo do relógio, é possível obter as duas unidades de tempo.

Todos os elementos estruturais e funcionais do suporte são em liga de cobre, à exceção de dois mostradores em acrílico, cordões de nylon e a base de madeira, possivelmente aburana<sup>18</sup>. Encontram-se ligados por sistema de encaixe e, por elementos metálicos, à base lenhosa<sup>19</sup>.

<sup>18</sup> Identificação da madeira através da cooperação do profissional Augusto Ferreira.

<sup>19</sup> Vd. Apêndice H – Ficha de inventário – Modelo Relógio mecânico, p.132.

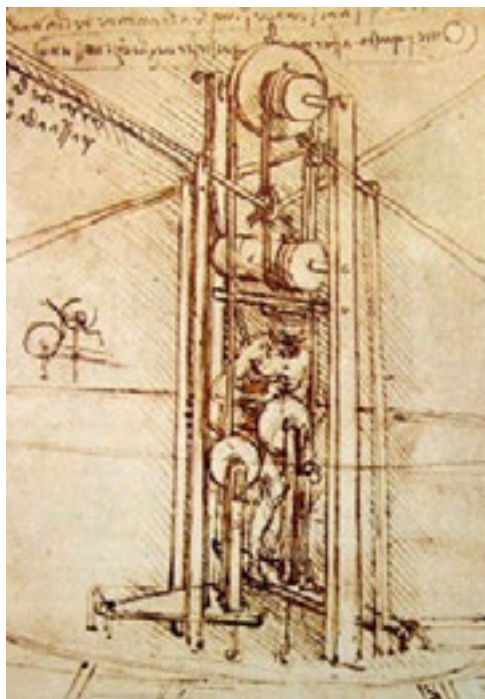


Figura 11: Desenho do modelo relógio mecânico. (*Codex Atlanticus*: In <https://www.codex-atlanticus.it/#/>)

### 2.3.9. Máquina Voadora

O modelo representa um dos primeiros estudos de LDV sobre a arte de voar. O “aviador” teria de bater as duas asas móveis, para voar.

A estrutura do suporte é composta por metal e tecido, respetivamente, uma liga de cobre pintada, possivelmente e, um suporte de linho revestido com adesivo e pigmento branco. Os dois materiais são unidos por costura, por intermédio de cordões de nylon, possivelmente<sup>20</sup>.



Figura 12: Desenho do modelo máquina voadora. (*Codex Atlanticus*: In <https://www.codex-atlanticus.it/#/>)

<sup>20</sup> Vd. Apêndice I – Ficha de inventário – Modelo Máquina voadora, p.140.

### 2.3.10. Paraquedista

O modelo, reconstruído com base no desenho de Leonardo, representa a proposta de um paraquedas muito semelhante ao atual, apesar da diferente forma, piramidal quadrangular coberta de tecido e de fundo aberto.

Os elementos do suporte são em tecido (linho, revestido com adesivo e pigmento branco); cordões de nylon, possivelmente; oito estacas e um manequim articulado de madeira, além de uma fita de couro. A sua união é feita com técnica de colagem<sup>21</sup>.



Figura 13: Desenho do modelo paraquedista. (*Codex Atlanticus*: In <https://www.codex-atlanticus.it/#/>)

### 2.3.11. Helicóptero

O modelo representa um dos mais conhecidos desenhos de LDV: é o arquétipo do helicóptero moderno. O rápido movimento giratório da hélice vertical, faria o helicóptero elevar-se do solo.

Os principais materiais que compõem o modelo são a madeira, o tecido (linho, revestido com adesivo e pigmento branco) e os elementos metálicos, além dos cordões de nylon presentes. O suporte de madeira é possivelmente castanho<sup>22</sup>, enquanto os metais, em ligas de ferro e de cobre. As estruturas encontram-se fixadas por meio de colagem, costura e, encaixe<sup>23</sup>.

<sup>21</sup> Vd. Apêndice J – Ficha de inventário – Modelo Paraquedista, p.146.

<sup>22</sup> Identificação da madeira através da cooperação do profissional Augusto Ferreira.

<sup>23</sup> Vd. Apêndice K – Ficha de inventário – Modelo Helicóptero, p.153.



Figura 14: Desenho do modelo helicóptero. (*Codex Atlanticus*: In <https://www.codex-atlanticus.it/#/>)

### 2.3.12. Carro Impulsionado por Molas

No *Codex Atlanticus*, LDV estuda métodos de transmissão de movimentos às rodas de um carro. Neste modelo, a estrutura de molas é o impulsionador do movimento, por compressão e distensão, processo conseguido através da rotação de duas manivelas conectadas a este mecanismo.

O suporte estrutural principal do modelo é a madeira, possivelmente, mogno e abiurana<sup>24</sup>, enquanto que os elementos metálicos que a constituem, com caráter funcional são em ligas de cobre e de ferro. Estão ainda presentes cordões de nylon, possivelmente. A união de peças é feita com recurso à colagem, encaixe e reforços com ferragens<sup>25</sup>.

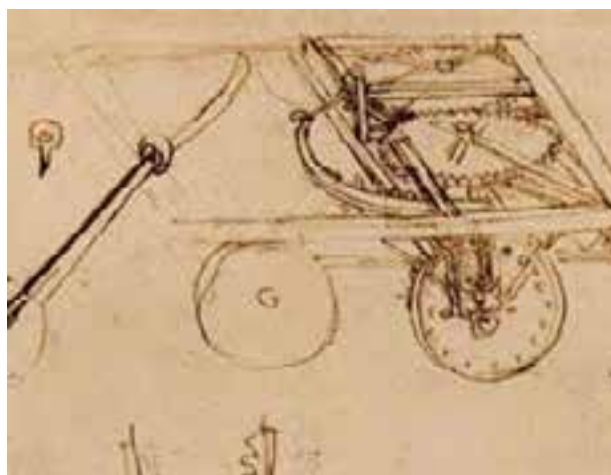


Figura 15: Desenho do modelo carro impulsionado por molas. (*Codex Atlanticus*: In <https://www.codex-atlanticus.it/#/>)

<sup>24</sup> Identificação da madeira através da cooperação do profissional Augusto Ferreira.

<sup>25</sup> Vd. Apêndice L – Ficha de inventário – Modelo Ponte rotativa, p.160.

### **III. DIAGNÓSTICO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO**

Neste capítulo são apresentadas as diversas anomalias detetadas nos doze modelos em estudo. Estas, provêm de diversos fatores, particularmente, fatores extrínsecos à obra como: o local de armazenamento, a luminosidade a que estiveram expostos, o tipo e período de acondicionamento, as condições atmosféricas do local de exposição e do local de armazenamento, o manuseamento, transporte e a prática da sua função, para além de fatores intrínsecos como as propriedades químicas dos vários materiais envolvidos. Interatuando entre si, estes fatores, estiveram na origem das patologias detetadas, mencionadas de forma sucinta na tabela nº1, em conjunto com a referência da funcionalidade da sua parte mecânica, e, pormenorizadamente nos subcapítulos seguintes, que abordam cada modelo individualmente.

Modelos	Anomalias Madeira	Anomalias Metais	Anomalias Têxteis	Parte mecânica não funcional
Modelo de Caixa de velocidades	Sujidade; manchas de gordura	Sujidade; corrosão galvânica e atmosférica		
Modelo do Carro impulsionado por molas	Sujidade; lacunas; fissuras; destacamentos	Corrosão atmosférica e galvânica		O sistema das roldanas não está a funcionar corretamente
Modelo de Odómetro	Sujidade; fissuras; orifício; destacamento do revestimento	Sujidade; corrosão atmosférica; desvanecer do revestimento		
Modelo da Ponte rotativa	Sujidade; infestação macro e microbiológica; lacunas	Sujidade; corrosão atmosférica		Um anel mecânico está partido (parcialmente) não permitindo suportar o gancho
Modelo de Helicóptero			Sujidade; lacerações; manchas de corrosão	
Modelo de Máquina voadora			Sujidade; lacerações; orifícios	
Modelo de Paraquedista			Lacerações; orifícios, sujidade	
Modelo de Prensa tipográfica	Infestação macro e microbiológica	Sujidade; desvanecer do revestimento; corrosão atmosférica		
Modelo de Relógio mecânico		Corrosão atmosférica e galvânica		O sistema de engrenagem mecânico não funciona.
Modelo de Tanque de guerra	Sujidade; lacunas; fissuras; destacamentos	Sujidade; corrosão atmosférica		
Modelo de Metralhadora de três filas	Infestação microbiológica	Sujidade; corrosão atmosférica		
Modelo de Transformação de movimentos alternos em contínuos	Risco; elemento descolado	Corrosão galvânica		

Tabela 2: Anomalias presentes nos Modelos das invenções de Leonardo da Vinci

### 3.1. Odómetro

De um modo geral, o modelo encontrava-se em bom estado de conservação. As anomalias observadas não comprometiam a sua estabilidade estrutural, mas, sobretudo a função estética da obra.

#### a) Suporte lenhoso

O suporte apresentava relativa estabilidade e integridade estrutural, apesar de se observarem algumas anomalias, que enunciarei de seguida.

Era evidente, a presença de poeiras e sujidade na superfície lenhosa. A sua acumulação favorece a criação de um microclima que incita o aparecimento de todo o tipo de pragas e promove as variações de temperatura e humidade relativa, desencadeando uma série de novas anomalias (Pinniger, 2008).

A madeira do odómetro não foi atacada por insetos xilófagos, não apresentando orifícios ou túneis, decorrentes do seu ataque. Existem três lacunas na travessa horizontal que atravessa a roda principal, do lado direito uma mais fina e curta, além de um orifício circular afastado desta; existia outra lacuna do lado esquerdo, mais larga e comprida que interseja um pequeno orifício (figura 133 AP. M). As lacunas parecem ser provenientes de anteriores fissuras que alastraram. As duas lacunas maiores são paralelas ao sentido do veio da madeira e os orifícios existentes foram causados, provavelmente, por defeitos estruturais da madeira, nós que se destacaram. Estas anomalias resultaram possivelmente das oscilações de temperatura e humidade a que esteve sujeito durante o seu armazenamento, já que a madeira é um material orgânico higroscópico, significando que sofre fenómenos de contração ou expansão consoante a variação da humidade no ambiente, incitando tensões internas diferenciadas que culminam em fissuras e consequentemente lacunas, já que o comportamento do suporte não é homogéneo (anisotropia<sup>26</sup>) (Burger & Richter, 1991; Hoadley, 2000).

O revestimento de acabamento encontrava-se em mau estado de conservação. O revestimento é possivelmente uma laca, que se encontrava oxidada, evidenciada pelo aspeto amarelado e falta de coesão e aderência ao suporte. (figura 135 AP. M). Neste caso, a degradação advém da alteração das propriedades físicas e químicas do material polimérico, consequência das reações de autooxidação (hidrólise) e/ou fotoquímicas que terá sofrido e que conduziram ao amarelecimento, perda de solubilidade e brilho do revestimento.

---

<sup>26</sup> O comportamento da madeira varia, conforme os seus eixos ortotrópicos, de direções transversal, longitudinal ou radial. Ou seja, a sua resistência a uma determinada propriedade (por exemplo, a humidade) varia consoante a direção do seu corte. Tal, resulta das propriedades da estrutura da parede celular, do tipo de células, da sua orientação, distribuição e disposição (Albuquerque & Latorraca, 2000, pp. 159-160).



O processo (de degradação) envolve a quebra de ligações químicas e formação de radicais livres que desencadeiam reações em cadeia, ocorrendo nomeadamente, a formação de pequenas moléculas que apresentam grupos funcionais como os ácidos carboxílicos, hidroxilo, entre outros, que consequentemente aumentam a polaridade, modificando a sensibilidade do filme a solventes mais polares. O destaque do revestimento é mais saliente nas travessas da roda vertical principal (Erhardt, 1994; Rivers & Umney, 2003).

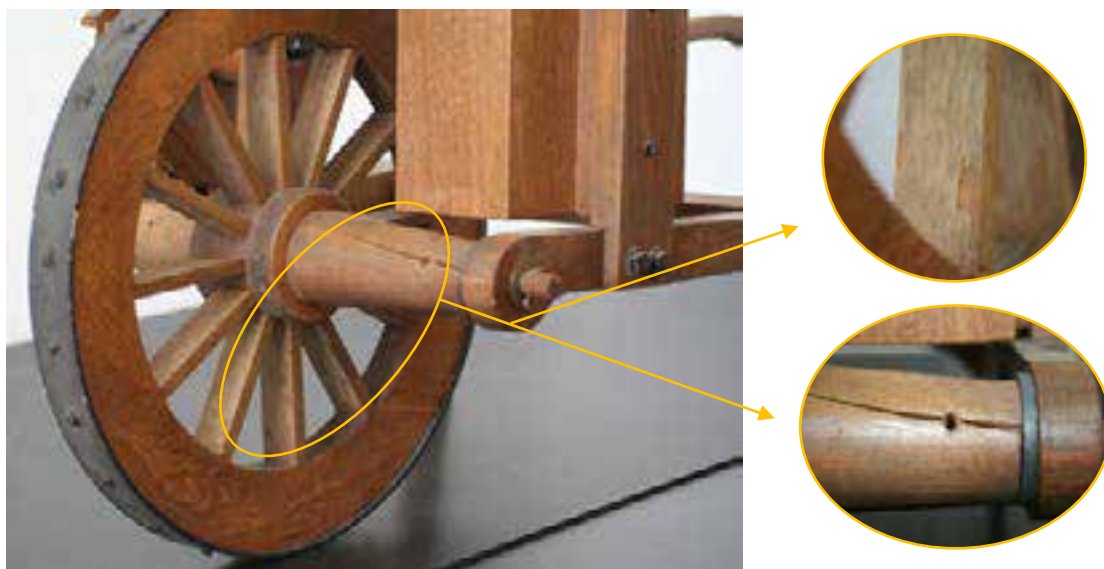


Figura 16: Vista geral e pormenores de lacuna e revestimento oxidado. (Mariana Ferreira ©)

#### **b) Elementos metálicos**

Os elementos metálicos continham sujidade na superfície, caracterizada pela acumulação de poeiras. Os elementos de ligação tais como parafusos, pregos e anilhas encontram-se corroídos (corrosão química/atmosférica). Principalmente os elementos em que subsiste algum do revestimento negro apresentam uma camada de tonalidade castanho-alaranjada fina e aderente, o que sugeriu tratar-se possivelmente de elementos em liga de ferro, com formação superficial de óxidos de ferro (figuras 130;131, AP. M).

A roda superior disposta na horizontal, delimitada com acabamento metálico em liga de cobre, apresentava-se escurecida e com um tom castanho, aparentando estar revestida com uma tinta, não identificada (figura 129 AP. M). Os restantes elementos em liga de cobre, como as anilhas apresentam um tom esverdeado. A degradação dos metais está relacionada com as condições ambientais anómalas (índice de humidade relativa, temperatura, luz e contaminação) a que a peça esteve sujeita durante o armazenamento, isto é, as alterações verificadas na superfície advêm da corrosão atmosférica. Quando o metal reage com os agentes ambientais (oxigénio, hidrogénio, poluentes, etc.) geram-se múltiplas reações *redox* que envolvem



alterações da estrutura química do metal e a formação de novos compostos como os óxidos por exemplo.

Não obstante, verifica-se a estabilidade dos elementos metálicos, uma vez que os produtos de corrosão formados conduziram à formação de uma camada de passivação de óxidos (Ankersmit & al.], 2008; Casimiro, 2010).

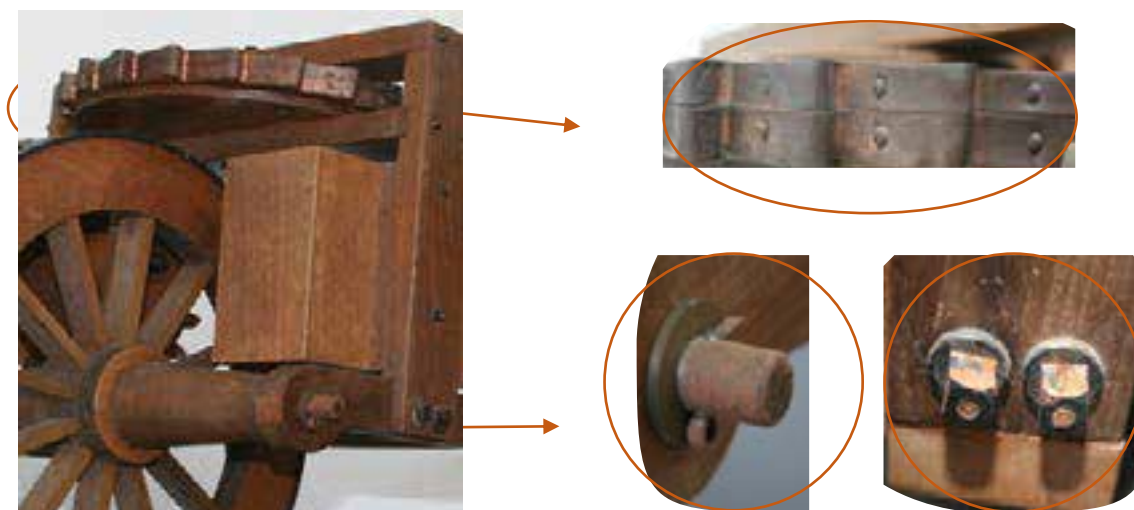


Figura 17: Vista geral e pormenores do revestimento de acabamento e elementos metálicos com corrosão (Mariana Ferreira ©)

### c) Parte mecânica

Confirmou-se o correto funcionamento da sua parte mecânica.

## 3.2. Ponte Rotativa

### a) Suporte lenhoso

O material lenhoso apresentava-se maioritariamente íntegro e estável, observando-se apenas duas lacunas na base de madeira, provavelmente decorrentes do uso e/ou manipulação incorreta. Denotou-se a grande acumulação de sujidade em toda a superfície que poderá ter proporcionado a presença de microrganismos, uma vez que se verifica uma dispersão de manchas esbranquiçadas dispersas e aderente na estrutura de madeira que suporta a ponte (figura 149 AP. M). Visualiza-se ainda uma mancha esbranquiçada na zona inferior da estrutura da ponte, proveniente de uma possível reação entre um antigo revestimento e o adesivo utilizado para a união das ripas de contraplacado (figura 150 AP.M).

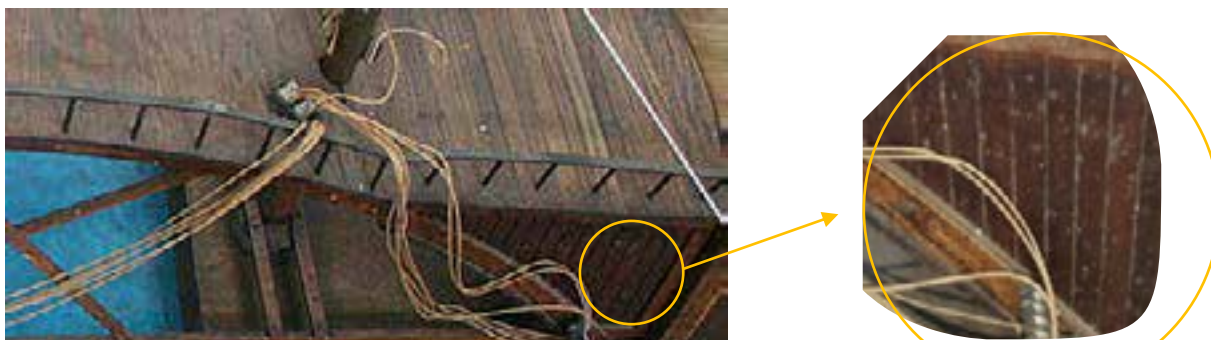


Figura 18: Vista geral e pormenores da infestação microbiológica. (Mariana Ferreira ©)

#### **b) Suporte têxtil**

Os fios de nylon que integram o modelo encontravam-se em bom estado de conservação evidenciando sobretudo a sujidade superficial acumulada.

#### **c) Acrílico**

De um modo geral estava em bom estado de conservação. Verificou-se a existência de uma camada de sujidade sobre a superfície acrílica, que dissimula a sua cor original, bem como algumas manchas circulares mais escuras e excrementos de roedores, possivelmente (figura 146 AP. M).

#### **d) Elementos metálicos**

Sobre a ponte, verificou-se, além da sujidade generalizada presente nos metais que, a balaustrada apresentava pontos de corrosão superficiais e, sob o revestimento (de tom esverdeado, alaranjado, além de um tom negro desvanecido), pontuais destacamentos do mesmo, devidos à corrosão química (atmosférica) da liga metálica e, possivelmente, ao manuseamento (figura 147 AP. M). Já na estrutura que suporta a ponte, o acabamento de pintura a imitar a madeira encontra-se pontualmente destacado, revelando a liga ferrosa. Observam-se dois pontos com corrosão ativa, de cor verde, entre duas arestas. O elemento de ligação (anilha) entre a haste principal que suporta as cordas e, a base de madeira, apresentava-se corroído, com uma patina de cor verde claro, característica comum da corrosão atmosférica das ligas de cobre. O topo da haste continha uma mancha esbranquiçada além de um tom alaranjado (figura 148 AP. M). Os produtos de corrosão mais comuns resultantes da ação de gases e poluentes em conjunto com a humidade são os sulfatos, cloretos e carbonatos que advêm da alteração da estrutura química original (Hayez & al., 2004).

As duas manivelas apresentavam uma pátina de corrosão com cor avermelhada (figura 147 AP. M). Aparentemente, pareceu tratar-se de um processo de corrosão seletiva<sup>27</sup>. A manipulação constante das manivelas com a finalidade de mover a ponte, aliada à poluição atmosférica durante o acondicionamento do modelo foram os agentes responsáveis pelas anomalias registadas. Contudo, esta corrosão não impedia o funcionamento das manivelas, embora torne a estrutura metálica menos resistente, aumentando o risco de danos inesperados.



Figura 20: Vista geral e pormenores da corrosão nos elementos metálicos com revestimento.  
(Mariana Ferreira ©)

<sup>27</sup> Possivelmente, poderá tratar-se de um caso de deszincificação. Este, é um caso comum em ligas de cobre-zinco, indicando a possibilidade de se tratar de latão. Uma das características trata-se da cor avermelhada desenvolvida uniformemente na superfície, mais comum em ligas com maior concentração de zinco. Em virtude do potencial eletroquímico do zinco, este tem tendência a corroer, prevalecendo o cobre na estrutura metálica, com a sua característica cor avermelhada (Casimiro, 2010).

#### e) Parte mecânica

O modelo não estava a funcionar plenamente, uma vez que, um dos anéis presentes no topo da haste vertical se encontrava parcialmente partido de um dos lados, não permitindo a conexão das cordas (por intermédio de um gancho) que facultam o movimento da ponte (figura 148 AP. M).

### 3.3. Tanque de Guerra

#### a) Suporte lenhoso

O suporte encontrava-se em bom estado de conservação, não apresentando danos estruturais relevantes que colocassem em causa a sua estabilidade. A superfície evidenciava uma grande acumulação de poeiras e sobretudo, no interior, observavam-se manchas escuras acastanhadas, mais aderentes (figura 175 AP. M). Eram visíveis três lacunas, com perda de suporte lenhoso, além de destacamentos e fissuras na superfície cônica externa (figura 176 AP. M). Algumas das patologias verificadas poderão dever-se à manipulação do modelo e às deficientes condições de armazenamento.

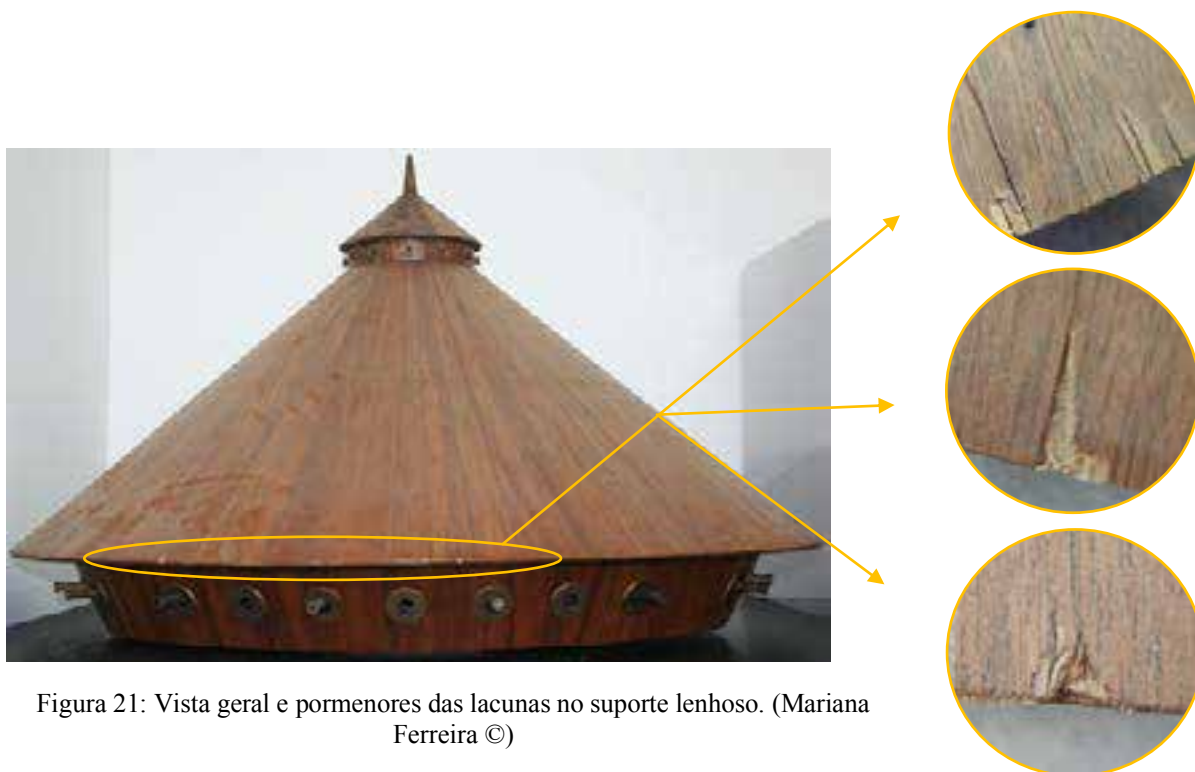
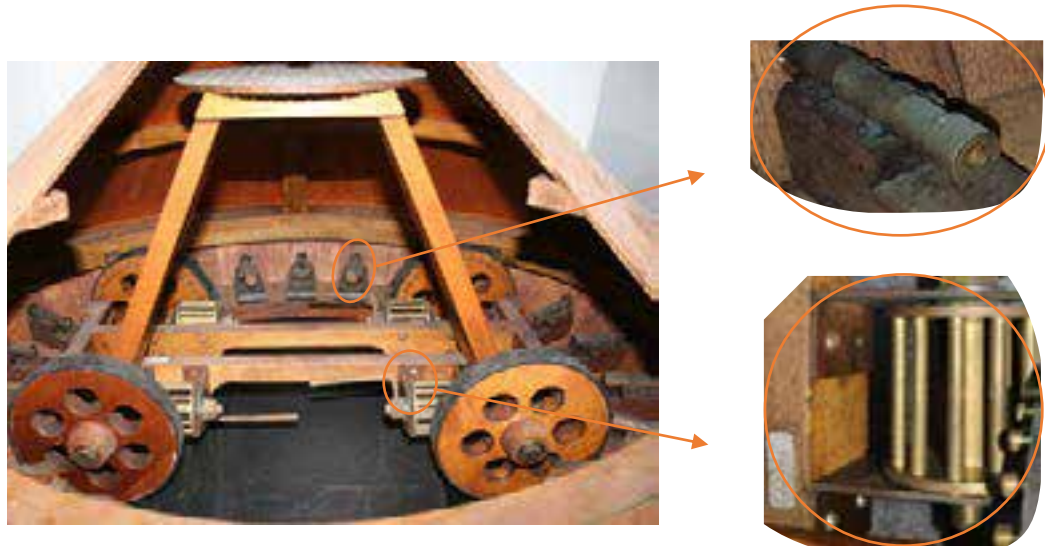


Figura 21: Vista geral e pormenores das lacunas no suporte lenhoso. (Mariana Ferreira ©)

#### b) Elementos metálicos

Os elementos metálicos, além de dissimulados pela evidente acumulação de sujidade, apresentavam duas tonalidades distintas: um tom enegrecido e alaranjado nos elementos ligados à base inferior de madeira (figura 178 AP. M)., no interior e, um tom

escurecido e esverdeado nos elementos da engrenagem das rodas e nos canhões (figura 177 AP. M). Ambas as tonalidades são características da corrosão química (atmosférica) das ligas de cobre (Ankersmit & al., 2008). Existiam apenas 15 canhões, presentes sobre um suporte de madeira de forma retangular no interior do tanque, apesar de originalmente terem sido construídos 22 canhões.



22: Vista geral e pormenores dos elementos metálicos cuprosos com sujidade e corrosão. (Maria Ferreira ©)

### c) Parte mecânica

Confirmou-se o correto funcionamento da sua parte mecânica.

## 3.4. Caixa de Velocidades

### a) Suporte lenhoso

Ao nível do suporte, o modelo encontrava-se em bom estado de conservação. Denotou-se a grande acumulação superficial de poeiras, além da presença de manchas circulares escuras na sua superfície, possivelmente dejetos de roedores ou, provocadas pela aplicação de óleo lubrificante nas engrenagens (figura 46 AP. M). Ainda assim, não se verificaram evidências de ataque de insetos xilófagos ou microbiológico.





Figura 23: Pormenor da sujidade e corrosão dos elementos metálicos ferrosos. (Mariana Ferreira ©)

### **b) Elementos metálicos**

A corrosão dos elementos ferrosos caracteriza-se pela pátina superficial com produtos de corrosão de tom castanho e alaranjado, óxidos, resultantes da corrosão química (atmosférica) (figura 48 AP. M) (Hamilton, 1998).

A manivela em liga de cobre, apresentava pontuais manchas esbranquiçadas, uma superfície uniforme laranja avermelhada e corrosão localizada de cor verde clara numa zona de contacto com outra estrutura (inferior) (figura 51 AP. M), enquanto os restantes elementos como anilhas e as varas que sustentam a roda esquerda, estavam geralmente escurecidos e com tom verde pontual, além de se visualizarem marcas de uso (figura 49 AP. M). A hipótese de ocorrência da corrosão galvânica é a mais plausível, notória na manivela, por concentração iónica diferencial, provocada pelo contacto de compostos metálicos distintos presentes na liga. Denota-se que, aparentemente, a área esverdeada foi a mais afetada pela corrosão.

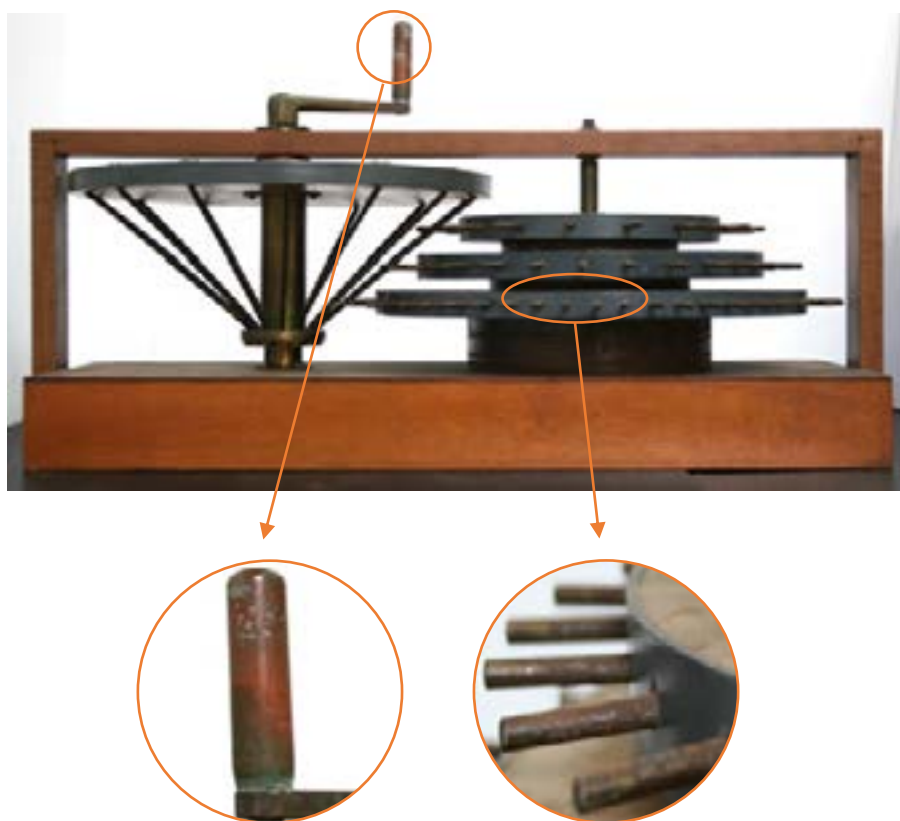


Figura 24: Vista geral e pormenores dos elementos metálicos ferrosos com corrosão. (Mariana Ferreira ©)

### c) Parte mecânica

Verificou-se o correto funcionamento da sua parte mecânica.

## 3.5. Transformação de Movimentos Alternos em Contínuos

### a) Suporte lenhoso

O suporte apresentava-se estável e com bom estado de conservação. Observava-se à primeira vista, a deposição de poeiras e sujidade superficial no modelo. Era evidente a existência de sulcos ou arranhões na superfície lenhosa, principalmente desde o centro da base para o lado esquerdo e, a presença de um excremento, o que indica que poderá ter sido alvo de ataque biológico e/ou manuseamento descuidado (figura 115 AP. M). Um elemento de forma triangular constituinte do suporte vertical, do lado direito da assinatura do autor, está descolado da base (figura 116 AP. M).

A madeira da base não aparenta possuir qualquer tipo de revestimento final.

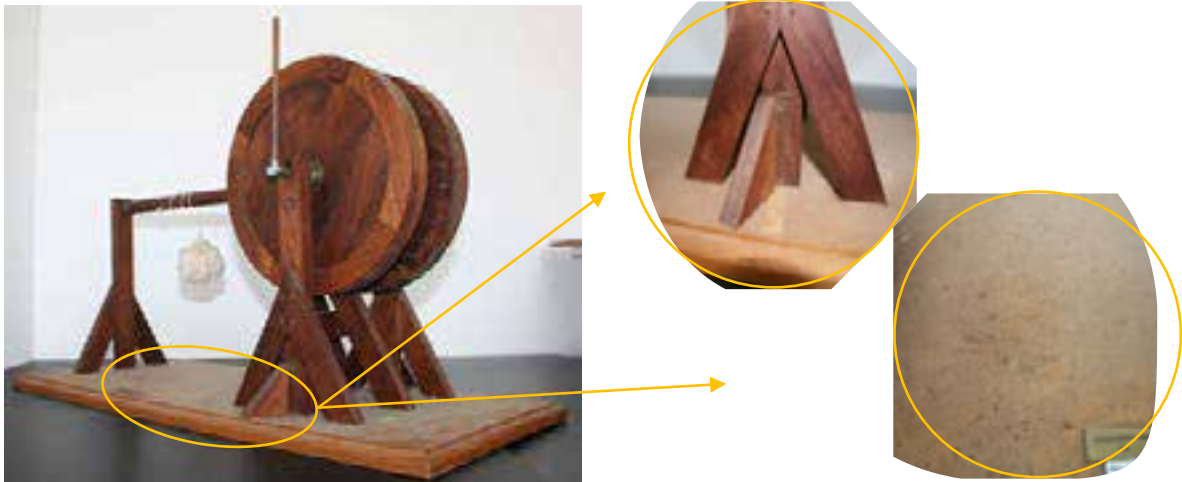


Figura 25: Vista geral e pormenores da sujidade e destaque de uma parte estrutural (madeira) do modelo. (Mariana Ferreira ©)

### b) Elementos metálicos

Os elementos metálicos de liga de cobre encontravam-se estáveis, apesar de escurecidos, pela presença de sujidade. Contudo, a manivela encontrava-se em processo de oxidação mais avançado (figura 118 AP. M). Evidenciava maioritariamente uma tonalidade escura e alaranjada, mas também um tom verde claro e esbranquiçado num local de ligação com outra peça (ponto de solda). É plausível que se trate de um caso de corrosão galvânica, devido à diferença de potencial entre compostos metálicos distintos no mesmo meio. Neste caso, além de a liga ser composta por elementos químicos distintos, o ponto de soldagem, com material diferente, terá contribuído para a corrosão entre as duas peças da alavanca.



Figura 26: Pormenor da manivela (liga de cobre) com corrosão galvânica. (Mariana Ferreira ©)

### c) Parte mecânica

Verifica-se o funcionamento correto da sua parte mecânica.



### 3.6. Metralhadora de Três Filas

#### a) Suporte lenhoso

O suporte de madeira apresentava-se em bom estado de conservação. A presença de sujidade superficial e as manchas esbranquiçadas ao longo de toda a superfície lenhosa, causam impacto estético e promovem a deterioração. A acumulação de poeiras, aliada à humidade e à falta de ventilação do espaço de armazenamento incitaram a infestação microbológica do modelo, caracterizada pelas manchas brancas, eventualmente, devidas a fungos (figura 101 AP. M). A madeira aparenta estar revestida com um verniz ou cera.

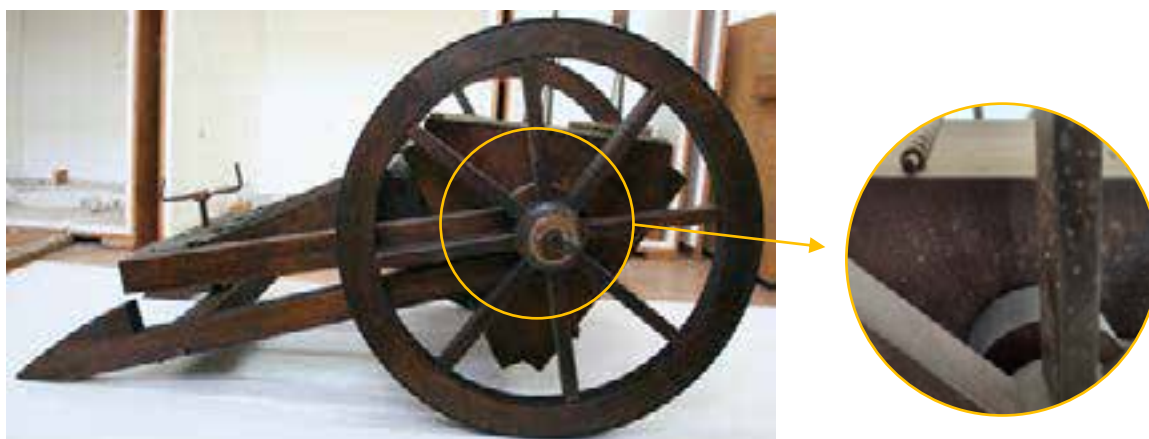


Figura 27: Vista geral e pormenores da infestação microbológica. (Mariana Ferreira ©)

#### b) Elementos metálicos

Os metais apresentavam bom estado de conservação, sem índices de corrosão química (atmosférica) elevados que, comprometessem a sua estabilidade. A corrosão dos parafusos produziu-se sobre o revestimento negro, apresentando pontualmente, produtos de corrosão de tonalidade castanho-alaranjada (figuras 100;103 AP. M). O revestimento negro que delimita as duas rodas e as dobradiças apresenta múltiplas falhas ao longo de toda a superfície, expondo a superfície metálica subjacente, que aparenta ser uma liga de ferro pelas características como a sua cor cinzenta e brilho. A corrosão da manivela é a mais severa, apresentando produtos de corrosão de tom castanho e laranja (figura 97 AP. M). A corrosão da liga de cobre é principalmente visível na superfície exterior e interior dos canhões, manifestando produtos de corrosão de cor verde (figura 105 AP. M).

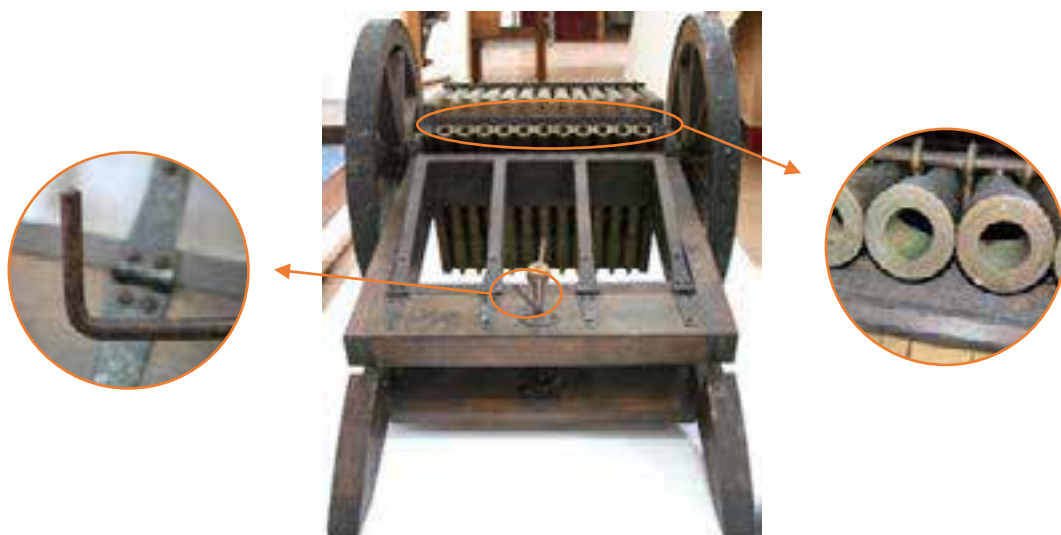


Figura 28: Vista geral e pormenores dos elementos metálicos ferroso (à esquerda) e cuproso (à direita) com corrosão. (Mariana Ferreira ©)

### c) Parte mecânica

Confirmou-se o correto funcionamento da sua parte mecânica.

## 3.7. Prensa Tipográfica

### a) Suporte lenhoso

Em geral, estava em bom estado de conservação. A falta de manutenção ocasionou a acumulação da sujidade na superfície total do modelo, onde poderão ter estado presentes espécies biológicas, evidenciadas pela presença de excrementos, teias de aranha e pontuais manchas circulares escuras, cuja origem se desconhece (figuras 158;160 AP. M). Ademais, eram visíveis pequenas manchas brancas aderentes dispostas heterogeneamente ao longo da superfície, indicando uma possível colonização microbológica. Verificou-se uma pequena lacuna numa das arestas da superfície lenhosa, possivelmente proveniente do uso ou manuseamento impróprio (figura 29).

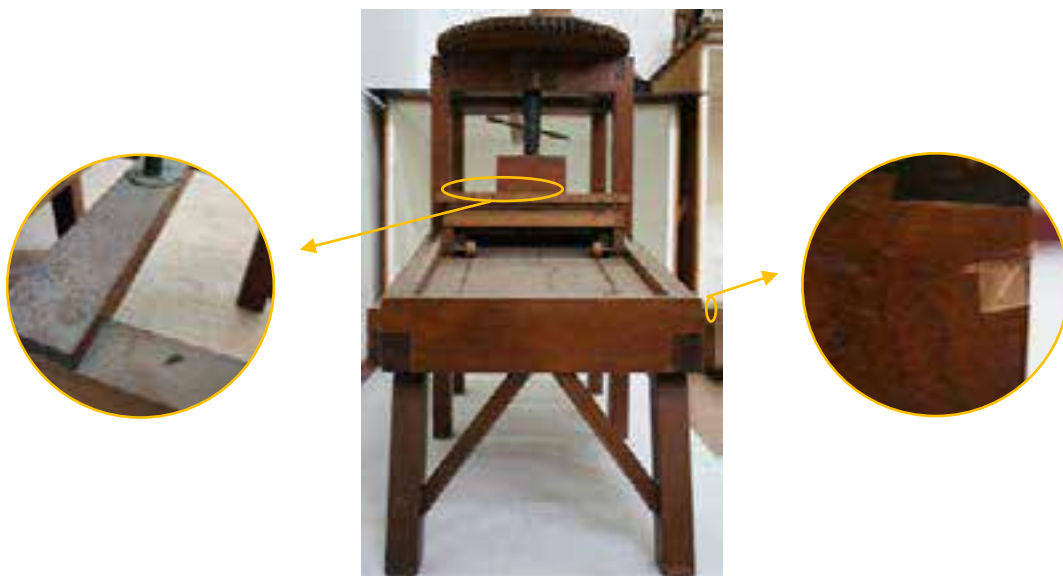


Figura 29: Vista geral e pormenores da sujidade e, lacuna do suporte lenhoso. (Mariana Ferreira ©)

### b) Elementos metálicos

Os elementos metálicos de liga de cobre encontravam-se escurecidos, possivelmente pela quantidade de sujidade acumulada na sua superfície, além do desvanecimento do seu revestimento negro. A manivela, em liga metálica de ferro, sofreu corrosão química (atmosférica), evidente pelas manchas de tom castanho-avermelhado na superfície (figura 161 AP. M).

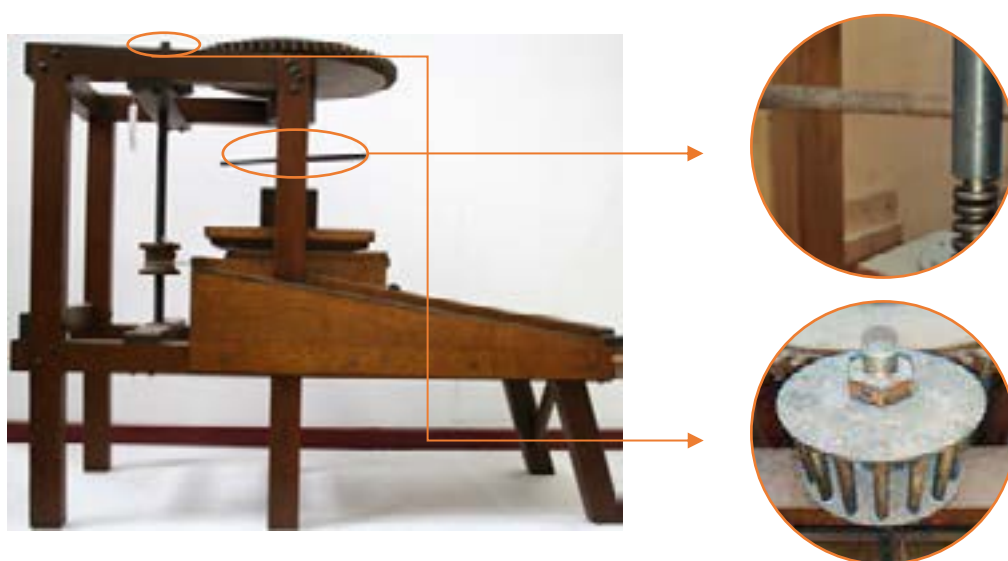


Figura 30: Vista geral e pormenores dos elementos metálicos ferrosos e cuprosos com corrosão química. (Mariana Ferreira ©)

### c) Parte mecânica

Verificou-se o funcionamento correto da sua parte mecânica.

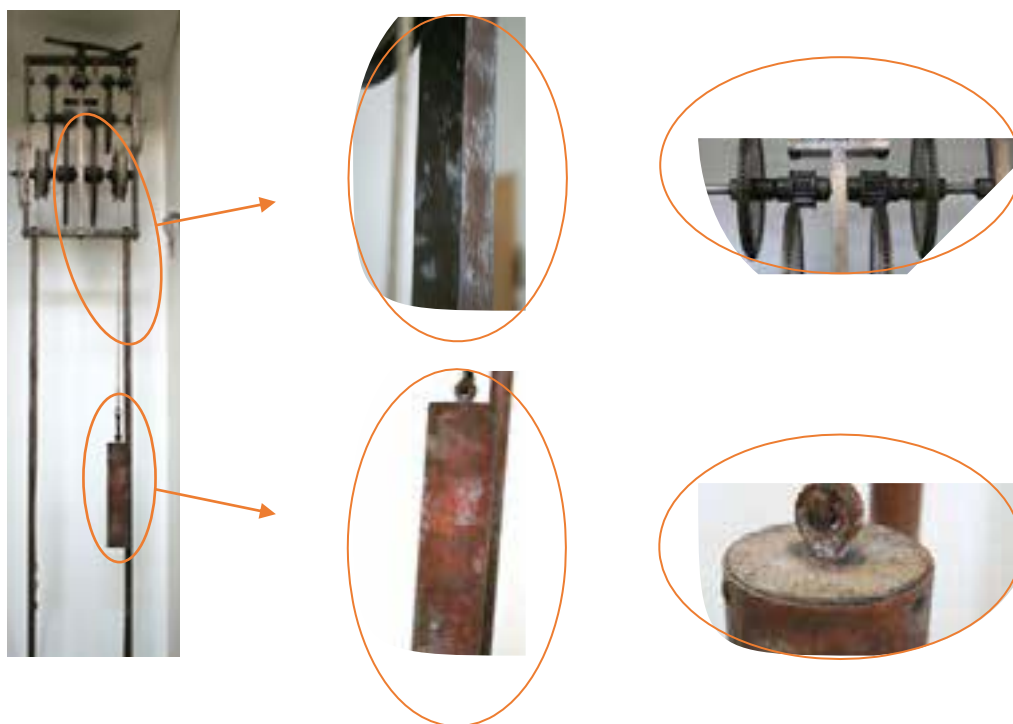
### 3.8. Relógio Mecânico

#### a) Suporte lenhoso

A base que suporta o relógio encontrava-se em bom estado de conservação, sem anomalias que afetassem a sua estabilidade. A superfície apresentava sujidade e eram visíveis manchas, geralmente circulares mais escuras na madeira, além de dez pequenos orifícios, de origem desconhecida (figura 169 AP. M). A aresta traseira está repleta de um pó branco, possivelmente oriundo do seu prévio acondicionamento com poliestireno (esferovite).

#### b) Elementos metálicos

Os metais encontravam-se em razoável estado de conservação. Os dois pés de suporte e a estrutura superior de liga de cobre continham evidências de corrosão atmosférica como as manchas cinzentas, verdes e laranjas (figura 166 AP. M). O seu possível revestimento, de cor negra, encontrava-se desvanecido. Ambos os pesos cilíndricos apresentavam as mesmas características, mas com um tom avermelhado mais intenso, além de pontuais pontos esverdeados e manchas esbranquiçadas, conseqüentes da corrosão galvânica (figura 162;167 AP. M).



galvânica. (Mariana Ferreira ©)

**c) Acrílico**

Apresentava sujidade superficial, sem aparentar oxidação.

**d) Suporte têxtil**

Os cordões localizados nas rodas continham sujidade superficial, mas estavam estruturalmente estáveis.

**e) Parte mecânica**

O mecanismo do relógio não se encontrava em funcionamento.

### **3.9. Máquina Voadora**

**a) Suporte lenhoso**

O manequim encontrava-se em bom estado de conservação, sem danos estruturais ou patologias de infestação biológica. Observava-se sobretudo, sujidade superficial.

**b) Suporte têxtil**

Encontrava-se em bom estado de conservação. Era evidente a sujidade acumulada na superfície têxtil que dá ao suporte uma cor escura. Verificavam-se alguns rasgões do suporte nas zonas de ligação com os fios, devido à tensão exercida (figuras 86;89 AP. M), além de possíveis remendos (figuras 89;90 AP.M).



Figura 32: Pormenor da sujidade e rasgão do têxtil. (Mariana Ferreira ©)

### c) Elementos metálicos

Os metais com revestimento de tinta castanha apresentavam sujidade acumulada na superfície. Contudo, pontualmente, em zonas de contacto com o têxtil, apresentavam corrosão, evidente pela cor esverdeada dos produtos formados durante a oxidação (figuras 85;87 AP. M). Por isso deduz-se que se trate possivelmente de uma liga de cobre. De um modo geral, estava em bom estado de conservação.



Figura 33: Vista geral e pormenores dos elementos metálicos cuprosos com corrosão. (Mariana Ferreira ©)

## 3.10. Paraquedista

### a) Suporte lenhoso

O manequim encontrava-se em bom estado de conservação, sem danos estruturais ou patologias de infestação biológica. Era notável sobretudo, a sujidade superficial.

### b) Suporte têxtil

Denotou-se principalmente, a sujidade acumulada na superfície têxtil que dá ao suporte uma cor escura. Nos planos triangulares, observavam-se dois rasgões, um com cerca de 1,4 cm e outro de aproximadamente 2 cm (figuras 140;142 AP. M). Observa-se ainda uma pequena mancha escura com provável origem microbiológica e outra maior, negra, possivelmente tinta.



Figura 34: Vista geral e pormenores dos rasgões no têxtil. (Mariana Ferreira ©)

### c) Elementos metálicos

Geralmente, encontravam-se em bom estado de conservação. Principalmente junto ao vértice superior, foi possível observar através das falhas do revestimento em pintura, o metal com alguma corrosão, manifestando uma cor esverdeada (figura 139 AP. M).

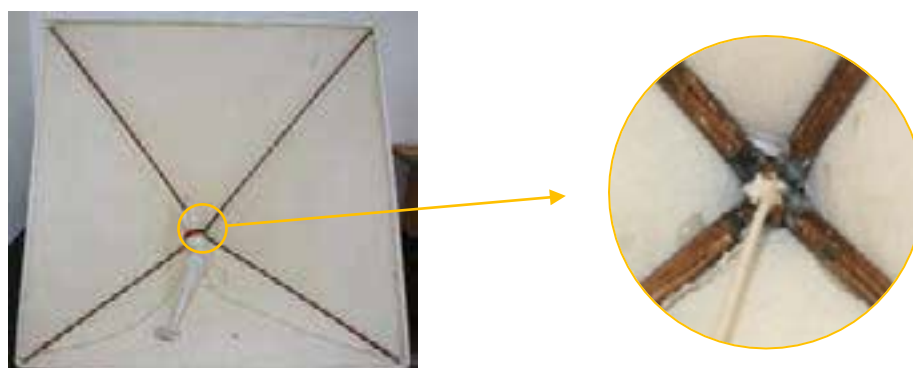


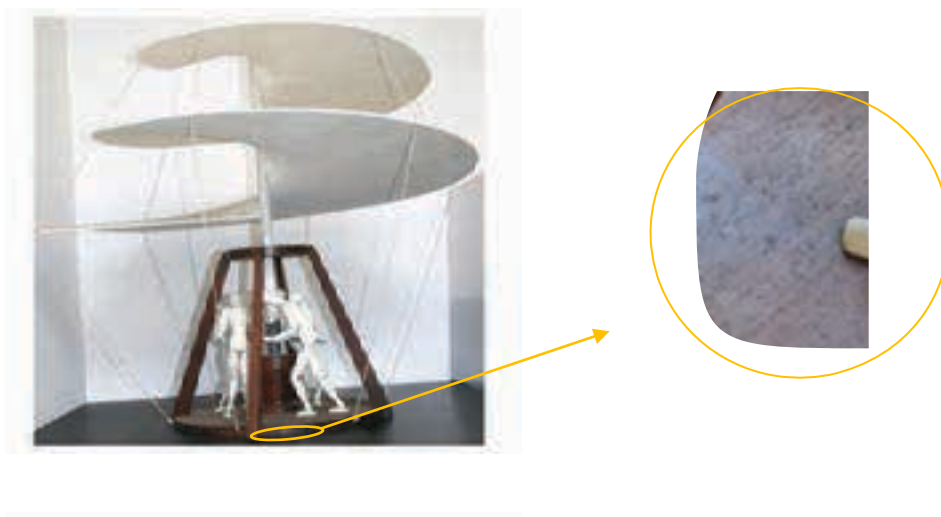
Figura 35: Vista geral e pormenor dos elementos metálicos cuprosos com corrosão. (Mariana Ferreira ©)

## 3.11. Helicóptero

### a) Suporte lenhoso

O suporte encontrava-se em bom estado de conservação, não apresentando danos estruturais relevantes que pusessem em causa a sua estabilidade. Toda a peça apresentava sujidade superficial caracterizada pela acumulação de poeiras, contudo sem apresentar sinais de deterioração biológica, orifícios, fissuras ou lacunas. Destacavam-se algumas manchas circulares dispersas na superfície inferior, que poderão ter duas origens: origem microbiológica (provocada por roedores possivelmente) ou, pela aplicação de um óleo lubrificante na engrenagem (figuras 74;76 AP. M).





#### **b) Suporte têxtil**

O têxtil, estava estável mas, continha um rasgão com cerca de 3 cm e manchas pontuais de cor laranja nos limites da hélice (figuras 81;82 AP. M).



Figura 37: Pormenor do têxtil com manchas de corrosão. Mariana Ferreira ©

#### **c) Elementos metálicos**

As manchas pontuais nos limites da hélice, em têxtil, indicam a possibilidade destes conterem uma terminação metálica envolvida pelo têxtil, evidenciando que se possa tratar de uma liga de ferro com corrosão pontual.

### **3.12. Carro Impulsionado por Molas**

#### **a) Suporte lenhoso**

O suporte encontrava-se em bom estado de conservação. Não apresentava problemas físicos que pusessem em causa a sua coesão e estabilidade, tais como lacunas. Verificaram-se porém, algumas evidências de abrasão na superfície como riscos pontuais (advindos da sua manipulação) e, uma fissura na superfície inferior quadrada (figura 69 AP. M), além de algumas manchas escuras aderentes, possivelmente provocadas por



macrorganismos ou pela acumulação de sujidade. Era notória, à primeira vista, a acumulação de sujidade (de tom negro) e de poliestireno (esferovite, proveniente do seu acondicionamento). O revestimento negro das rodas encontrava-se desvanecido.



Figura 38: Vista geral e pormenor da sujidade e desvanecimento do revestimento da roda. Mariana Ferreira ©

### **b) Elementos metálicos**

Encontravam-se em deficiente estado de conservação. Sobre a camada de sujidade superficial, as manivelas e roldanas em liga de cobre apresentavam corrosão química (atmosférica) e galvânica, caracterizadas pelas cores verde e vermelha, além de pontuais pontos de cor cinzenta na superfície (figura 62 AP. M).

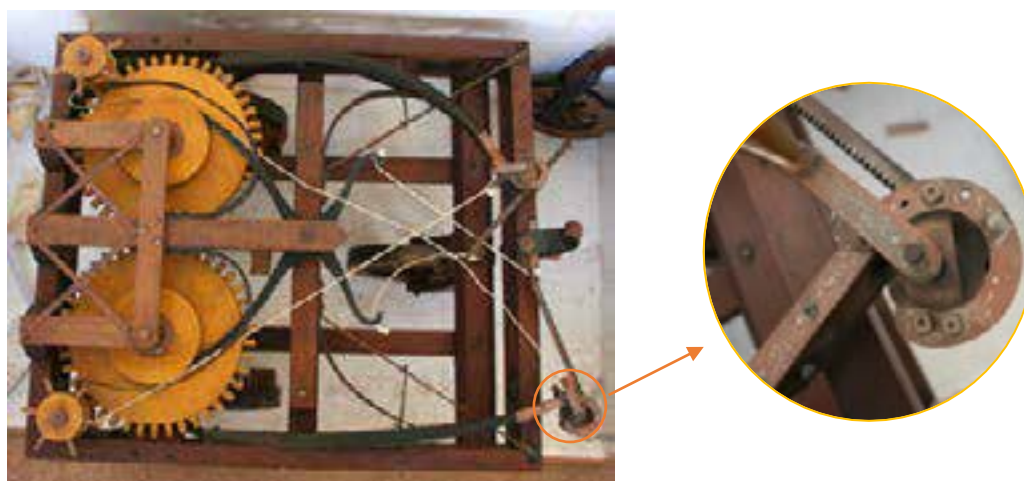


Figura 39: Vista geral e pormenor dos elementos metálicos cuprosos com corrosão. Mariana Ferreira ©

### **c) Parte mecânica**

O mecanismo do carro não se encontrava funcional, devido ao desprendimento de pelo menos uma das roldanas ao suporte, que por sua vez, impossibilitava o movimento com as rodas superiores dentadas e consequentemente, as inferiores. No passado terão tido o metal envolvido por esponjas revestidas, para diminuir o contacto com a madeira, no sentido de evitar a possível abrasão (figura 53 AP. M).

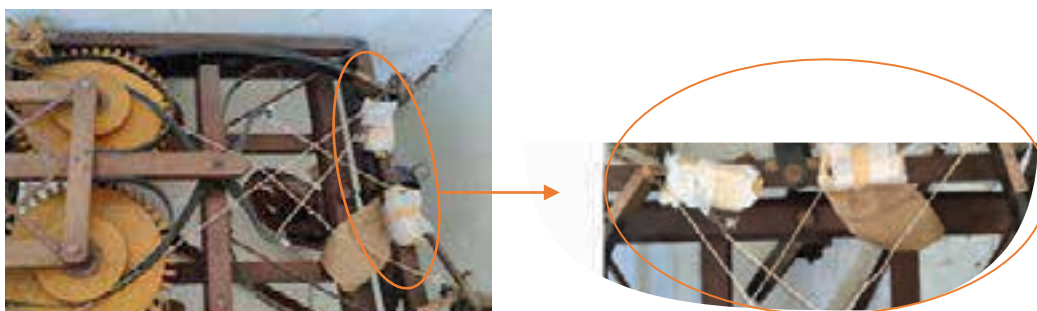


Figura 40: Vista geral e pormenor do desprendimento das roldanas ao suporte. Mariana Ferreira ©

## IV. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO

### 4.1 A conservação e restauro do Património Científico e Tecnológico – Objetivos e critérios

O património científico e tecnológico apresenta diversos desafios no que se refere à sua conservação e restauro, existindo alguns fatores que condicionam a sua conservação. Entre eles: a ausência de critérios para a atividade de conservação destas coleções; a recolha não ativa de peças dispersas; a diversidade dos materiais; a complexidade dos mecanismos; as dimensões; o seu funcionamento; a ausência de profissionais capacitados; os espaços de reserva limitados; as condições de armazenamento não adequadas e específicas; a inexistência geral de documentação e a falta de conhecimentos particulares sobre os objetos (Campos & Granato, 2013). Por conseguinte, as principais questões que se colocam em torno da preservação destas coleções referem-se à salvaguarda da sua integridade, autenticidade e do seu contexto histórico e social. À vista disso, é de máxima importância, conhecer e refletir sobre os principais valores que compõem estas obras, nomeadamente, o valor histórico, técnico, científico, material e funcional. Alguns dos valores intrínsecos a estes instrumentos contribuem para a origem de novas problemáticas, não contempladas nas obras de arte históricas. Isto é, a formação dos conservadores restauradores, não contempla ainda a história da ciência, como uma disciplina tão bem implementada como a da história de arte, tornando a sua conservação uma atividade mais particular, à qual devem corresponder diferentes juízos críticos e consequentemente, novas formas de intervenção (Granato & Maia, 2010; Vieira, 2018).

A ausência de embasamento teórico sobre a conservação do património científico resulta na divergência das práticas, mais ou menos aceitáveis, de um ponto de vista ético e deontológico. Alguns dos tópicos ambíguos concentram-se na essência do instrumento, a sua

funcionalidade, e, daí, deriva a legitimidade dos atos de intervenção de conservação e restauro, não tão tradicionais e que poderão pôr em causa a sua autenticidade. Alguns dos exemplos mais relevantes para este caso particular são: a restituição da operação dos objetos, a substituição de partes, a produção de réplicas, a manutenção ou remoção das marcas de uso e a competência profissional dos responsáveis pela sua conservação e restauro (Lemos & Tissot, 2020).

É de extrema importância que o conservador das coleções científicas e tecnológicas detenha sobretudo conhecimentos sobre a conservação dos materiais e sobre a funcionalidade e contextualização dos objetos. O funcionamento dos objetos tem relevância nestas coleções. É possível afirmar que o valor da funcionalidade é, nestes casos, mais valorizado que o valor estético, uma vez que, o seu valor didático é maximizado quando este se encontra em funcionamento. Por essa razão, se dá primazia à devolução da função original do objeto (Granato & Maia, 2010). A decisão de tornar funcional um objeto envolve vários fatores e tal, não deve ser tomada sem reflexão. Cada obra deve ser avaliada individualmente e, de nenhuma forma esta opção deve ser generalizada. Dependendo das instituições e das suas políticas de conservação, subsistem dois modos de intervenção, o operacional e o estático, requerendo ambos a aplicação de metodologias fora da estrutura da conservação tradicional. O modo estático permite a preservação das partes originais, contudo põe em causa a relação obra-público, uma vez que a sua função e significados não são corretamente entendidos, além de proporcionar igualmente a degradação física dos elementos, por ausência de movimento. Sob outra perspetiva, o modo operacional levanta alguns problemas éticos relacionados com o valor histórico e a autenticidade, dado que a intervenção direta sobre o mecanismo da peça pode incluir a substituição de elementos não funcionais nem sempre equivalentes aos originais e/ou a perda de marcas de uso, relevantes pela sua informação (Lemos & Tissot, 2020).

Neste caso particular, pretendeu-se restituir a vertente operacional de alguns dos modelos procurando todavia, preservar as evidências históricas dos objetos.

As marcas de uso, advêm do uso e da função original do objeto. Ou seja, elas contribuem para a assimilação de informações sobre a sua origem e atividade original, uma vez que as estas surgiram da execução da sua função. Por esse motivo, elas são evidências históricas e devem ser preservadas (Granato, Miranda, & Santos, 2005; Lemos & Tissot, 2020).

A substituição de partes, nos artefactos científicos implica a modificação da estrutura original. Trata-se de uma reconstrução e, por isso é considerada um restauro que, nunca deve ser generalizado. É preciso ter em conta que a substituição não contribuirá para o aumento da autenticidade do objeto, mesmo que contribua para o seu melhor entendimento. Não existem normas gerais para as substituições e por isso cada caso deve ser avaliado individualmente.

Opta-se em alguns casos por não danificar o original ou agregar partes novas a antigas, preferindo colocar o material em falta numa estrutura separada, como por exemplo uma réplica ou, ainda, em vez das substituições, optar por fazer desenhos, descrições ou imagens e modelos completos da obra original. Em contrapartida, se executadas substituições, estas devem ser feitas com a possibilidade de serem removidas do original no futuro e sem danificar o último. Isto é, deve considerar-se o critério da reversibilidade dos materiais (Hermann, 1989).

Os artefactos científicos antigos possuem um significado latente, não existente nas cópias ou imitações realizadas nos tempos modernos. Apesar da ausência do valor histórico nas réplicas, elas são uma forma de exemplificar a função original da obra, apelante e interativa para o público, desde que devidamente identificadas. Contribuem ao mesmo tempo, para a minimização da ação de restauro na obra original.

No referente à competência profissional, urge a especialização de profissionais na área, no sentido de diminuir a possibilidade de dissipação da autenticidade dos objetos e formar profissionais que respeitem a ética da conservação, objetivando a preservação destas coleções (Hermann, 1989; Newey, 2000).

A intervenção de seis modelos da coleção foi motivada, não só pelo estado de degradação que a coleção apresentava mas, também pelo interesse da direção do museu na realização de uma exposição da coleção no futuro.

O principal objetivo da intervenção de conservação e restauro consistiu no tratamento adequado dos materiais componentes dos modelos das máquinas, visando a sua integridade física, além da restituição da sua funcionalidade através da cooperação com uma equipa do Exploratório - Centro Ciência Viva de Coimbra, uma vez que a sua função assume relevância e carácter didático decisivo.

No sentido da preservação, a conservação deste património em particular coloca em causa as metodologias utilizadas nas outras tipologias patrimoniais. Contudo, existem princípios e critérios gerais, que são aplicáveis ao património científico, tais como: o critério de intervenção mínima; o critério de compatibilidade e segurança e, o critério da reversibilidade e/ou retratabilidade de materiais.

“O conhecimento minimiza as intervenções desastrosas possibilitando ver os bens patrimoniais enquanto documentos históricos e fundamentais para a memória” (Granato & Maia, 2010, p. 2). Assim, o primeiro passo a realizar antes de intervir deve ser a documentação de cada objeto alvo de intervenção estudando pormenorizadamente cada objeto no domínio histórico, material, técnico e funcional, se possível, com apoio em documentação pré-existente.

A intervenção de conservação e restauro deve reger-se pelo critério de intervenção mínima, pretendendo-se preservar ao máximo a autenticidade das obras e intervindo por isso, restritamente, para evitar a alteração da obra original. Contudo, o mínimo não deve equivaler ao insuficiente (Kühl, 2006; Kühl, 2010). Particularmente, nesta intervenção, o princípio de intervenção mínima não foi deliberadamente cumprido, com o intuito de devolver aos modelos a sua funcionalidade.

No tocante aos materiais, surgem os critérios da compatibilidade e o da retratabilidade, termo mais adequado nas teorias contemporâneas. Os materiais e técnicas contemporâneos, utilizados na intervenção devem ser eficazes no tratamento dos materiais, algo que é alcançado através da compatibilidade entre ambos. Igualmente, os materiais devem ser o menos nocivo possível para o profissional de conservação. Já a reversibilidade deve ser uma característica dos materiais selecionados para que, de acordo com Brandi, (2004, p.48, *apud*, 2007, p.207) “qualquer intervenção de restauro não torne impossível, mas antes, facilite as eventuais intervenções futuras”. Contudo, atualmente, a reversibilidade é um critério pouco praticável. Desse modo, a teoria de restauro contemporânea de Salvador Muños Viñas aborda uma nova nomenclatura: a retratabilidade. Dado que quase todos os produtos passíveis de aplicação não são 100% removíveis, o termo da retratabilidade é mais ponderado e correto de usar nos processos de conservação e restauro. Significa que uma intervenção deve permitir, que uma peça possa ser retratável, quando os materiais aplicados outrora numa intervenção, perderem as suas características (Viñas, 2003).

#### **4.2. Proposta de tratamento**

A estipulação de um método de tratamento passa primeiramente pelo estudo rigoroso de cada objeto, devendo incluir a primeira etapa, uma recolha de todas as informações possíveis sobre a coleção, desde a identificação da peça, do autor e proprietário, dos materiais e técnicas envolvidos na sua produção e contexto histórico, ao seu estado de conservação atual, entre outros dados pertinentes. A reunião destas informações permitiu assim, a realização de fichas técnicas de inventário para cada modelo e, o delineamento de um tratamento eficaz para a preservação das obras para o futuro. Para alcançar esse objetivo, a intervenção deve contemplar os vários princípios supracitados no subcapítulo anterior.

Contemplando os objetivos do museu e conciliando-os com as condições e recursos existentes para a intervenção de conservação, estipulou-se um tratamento para cada modelo, visando a sua integridade. Foram realizados testes de limpeza/solubilidade antes de iniciar qualquer fase do tratamento, de forma a prever qualquer tipo de reação. Propuseram-se como medidas efetivas de tratamento: a limpeza mecânica de todos os modelos, a demontagem parcial

de alguns modelos, a reintegração de lacunas do suporte lenhoso no modelo do tanque de guerra, a limpeza química dos suportes, lenhoso, têxtil e metálico, bem como a estabilização de alguns elementos metálicos com corrosão (ativa) e a aplicação de um revestimento final protetor para cada material. Foi ainda aconselhada e decidida a substituição de uma das partes constituintes do modelo da ponte rotativa, de modo a restituir a sua funcionalidade, embora essa tarefa tivesse que ser realizada fora por implicar recursos que não dispúnhamos (soldagem).

#### **4.3. Preparação do local de trabalho**

A intervenção foi realizada num espaço cedido pelo museu onde de facto, a coleção já se encontrava armazenada, nas salas nº 109 e 110 do piso 0 em frente ao jardim do claustro. As dimensões do espaço eram adequadas, porém o espaço não se encontrava preparado para o trabalho prático de conservação e restauro, não apresentando as condições de segurança mais apropriadas. Deste modo, a organização do espaço foi iniciada pela limpeza das superfícies, a arrumação e disposição das mesas para manter os circuitos de circulação desimpedidos de modo a evitar acidentes no transporte de peças, tendo-se ainda forrado as superfícies das mesas de trabalho com espuma de polietileno para amortecer eventuais choques. Dado as circunstâncias, foram implementados todos os procedimentos de segurança possíveis e adequados, tais como a utilização de proteção individual, bata, máscara de solventes e poeiras e, luvas. As janelas e porta de entrada permaneceram abertas para facilitar a circulação do ar. A maioria dos modelos encontrava-se ainda armazenado nas caixas de acondicionamento para transporte, pelo que se procedeu à sua desmontagem e respetiva remoção das peças, com as ferramentas adequadas. O fornecimento dos materiais de restauro a utilizar foi efetuado por ambas as partes envolvidas no estágio, a Universidade Católica Portuguesa e o Museu da Ciência da Universidade de Coimbra.

## V. TRATAMENTO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO EFETUADO

### 5.1. Intervenção do modelo Odómetro

#### a. Limpeza superficial mecânica

A limpeza superficial mecânica tratou-se do primeiro tratamento na peça e dela estava dependente o bom resultado de todo o restante processo. O tratamento visou a remoção de partículas sólidas de poeiras e sujidade depositadas em toda a superfície do modelo uma vez que, estas partículas são prejudiciais ao suporte, pois promovem a degradação dos materiais, retêm humidade e dificultam os tratamentos subsecutivos. Foi realizada com recurso a trincha de cerdas macias e aspiração controlada, com tubo revestido por um filtro improvisado com tecido de licra, de forma a evitar aspiração indesejada de qualquer elemento constituinte da obra e a deposição das partículas provenientes da limpeza noutros locais e por isso foi realizada minuciosamente (figura 225 AP. N).

#### b. Tratamento do suporte lenhoso

O revestimento da superfície lenhosa encontrava-se oxidado e em destacamento, transgredindo a sua função de proteção do suporte. Por essa razão, optou-se pela sua remoção, no sentido de homogeneizar a superfície (figura 227 AP. N).

De modo a identificar o produto mais eficaz para o tratamento, procedeu-se à realização de testes de solubilidade com os solventes disponíveis, nomeadamente, a acetona e, o *White Spirit* e, tendo em conta o seu poder dissolvente.

A acetona<sup>28</sup> é um composto orgânico, sintético, sendo as suas moléculas polares, interligadas por ligações intermoleculares fortes, dipólo-dipólo, enquanto o *White Spirit* é uma mistura de hidrocarbonetos alifáticos, sintético e, as suas moléculas praticamente apolares. Entre as suas moléculas predominam interações moleculares do tipo Forças de Dispersão de London, de fraca intensidade. Devido a este facto, este solvente é pouco solúvel em solventes polares. Devido à intensidade das forças intermoleculares estabelecidas entre as moléculas, quer na acetona ou no *White Spirit* estes, possuem um poder dissolvente diferente, apresentando a acetona um poder mais forte para as resinas e menor para as ceras, enquanto no caso do *White Spirit* se verifica o contrário. Em correspondência com os factos supracitados, constatou-se após os testes de solubilidade que a acetona era o solvente mais eficaz para a remoção do revestimento, indiciando que este, de acordo com o triângulo de solubilidade<sup>29</sup>, seria composto

---

<sup>28</sup> Vd. (AP.Q, nº4).

<sup>29</sup> O triângulo de solubilidade proposta por Hildebrand/Hansen permite prever a eficácia de solvência de um solvente específico ou mistura de solventes, através de cálculos matemáticos. O resultado obtido é o parâmetro de solubilidade de Hildebrand ( $\delta$ ), o qual está dividido em três tipos de interações: o coeficiente de dispersão ou

por uma resina (Andrade, Lopes, & Martins, 2013; Castro Concha, 2004). A limpeza da superfície foi, deste modo, efetuada com a acetona, aplicada com recurso a cotonetes e pachos de algodão<sup>30</sup>. Em zonas de mais difícil acesso, aliou-se a limpeza mecânica, com recurso a bisturi, à química, verificando-se uma limpeza mais uniforme com a conjugação dos dois métodos de limpeza.

Nomeadamente nas zonas das lacunas e, na roda superior disposta na horizontal, foi removido mecanicamente (uso de bisturi) um adesivo oxidado (figura 228 AP. N).

#### **c. Preenchimento de lacunas ao nível do suporte lenhoso**

Para o preenchimento das lacunas no odómetro utilizou-se uma massa de preenchimento (Modostuc®)<sup>31</sup>. Esta é uma massa acrílica vinílica adequada para madeiras. É baseada em água, compostos como o carbonato de cálcio, resinas em emulsão e espessantes celulósicos. Tem características reversíveis, além de ser de fácil aplicação, secagem rápida e, ser compatível com diversos revestimentos finais (Sacarello, 2010). Optou-se pelo tom castanho (nogueira e carvalho), devido à sua semelhança com o suporte original e, a sua aplicação foi realizada com recurso a espátulas (figura 229 AP. N). A reintegração cingiu-se às zonas com ausência de material lenhoso e após a sua secagem, procedeu-se ao nivelamento da massa de preenchimento com papel abrasivo de granulometria fina. Não houve a preocupação de disfarçar o preenchimento das lacunas através da integração cromática, devido à política de intervenção adotada pelo museu, a qual não deixa ainda de ser condicionada por uma certa escassez de recursos.

#### **d. Tratamento dos elementos metálicos**

Os produtos de corrosão presentes em elementos como pregos ou parafusos foram parcialmente removidos através da limpeza química com um hidrocarboneto alifático (*White Spirit*) e, posteriormente aplicação de etanol. Do mesmo modo, foi feita a limpeza do revestimento metálico da roda disposta na horizontal. Após a secagem completa os elementos metálicos de ligação como parafusos e porcas, foram alvo de limpeza mecânica com auxílio de uma microretificadora com remate de escova de aço inoxidável (figura 230 AP. N).

---

forças de dispersão de London ( $\delta_d$ ); a polaridade ou interações entre dipolos ( $\delta_p$ ) e as pontes de hidrogénio ( $\delta_h$ ). Cada solvente ocupa uma determinada área de solubilidade no triângulo, delimitado pela escala dos três parâmetros de solubilidade (Masschelein-Kleiner, 2004).

<sup>30</sup> Vd. (AP. Q, nº16)

<sup>31</sup> Vd. (AP. Q, nº14).



#### e. Reintegração cromática

Com o objetivo da uniformização estética foi realizada a reintegração cromática, aproximadamente mimética, dos metais (ferrosos) com um tom aproximado ao original (negro). A reintegração foi feita na roda principal, numa patilha e nos elementos metálicos de ligação (figura 234 AP. N).

#### f. Revestimento de proteção

Relativamente à aplicação do revestimento protetor é de salientar a impossibilidade de aplicar um revestimento protetor como um verniz, uma vez que esse revestimento, uma vez aplicado, obrigaria à fruição estática do modelo e consequente privação do movimento do(s) modelo(s). Nos elementos metálicos cuprosos foi aplicado um filme fino de cera microcristalina (*Cosmolloid H80*<sup>®</sup> diluída em *White Spirit*<sup>®</sup>), enquanto nos elementos ferrosos (roda inferior e patilha, revestidas com cor negra), bem como no suporte lenhoso, foi aplicado um filme de cera microcristalina (*Renaissance Wax*<sup>®</sup>), após a reintegração cromática (figuras 231;232 AP. N).

A aplicação do revestimento de proteção nos metais visa a proteção contra os agentes de degradação externos. As características físicas e químicas da cera microcristalina *Cosmolloid H80*<sup>®</sup> tais como não ser tóxica, ser isenta de ácidos e, ter alto ponto de fusão, favorecem a dureza, densidade e flexibilidade do filme, contribuindo para a sua resistência à abrasão e aderência de poeiras. É reversível, podendo ser removida com recurso a solventes (hidrocarbonetos alifáticos). Previamente à sua aplicação, com pincel, a cera foi dissolvida num hidrocarboneto alifático (*White Spirit*<sup>®32</sup>) e aquecida em banho-maria até se tornar líquida e transparente. Foi aplicada com pincel em toda a superfície metálica<sup>33</sup>. A cera microcristalina (*Renaissance Wax*<sup>®34</sup>) foi aplicada com uma escova dentífrica em toda a superfície metálica em liga de ferro e no suporte lenhoso tendo sido posteriormente polida suave e uniformemente com um pano macio. A preferência pela cera, deve-se ao facto de ser um produto neutro, isento de ácidos, translúcido e com textura pastosa, indicado para proteger e conservar distintos materiais, incluindo os metais. Além disso, a elevada resistência a agentes externos de degradação como a humidade, o brilho e a sua durabilidade, previnem a formação de manchas e produtos de corrosão. Do mesmo modo, a cera foi aplicada para hidratar e proteger o suporte lenhoso.

---

<sup>32</sup> Vd. (AP. Q, nº6).

<sup>33</sup> Antunes, J. – Química 3 – Polímeros. Texto de apoio, Tomar, Escola Superior de Tecnologia de Tomar – Departamento de arte, conservação e restauro. [Em linha] Disponível em: [http://www.estt.ipt.pt/download/disciplina/2867\\_\\_q3-7-polimeros.pdf](http://www.estt.ipt.pt/download/disciplina/2867__q3-7-polimeros.pdf)

<sup>34</sup> Vd. (AP. Q, nº11).

## **5.2. Intervenção do modelo Ponte Rotativa**

### **a. Limpeza superficial mecânica**

A limpeza superficial mecânica visou a remoção de partículas sólidas de poeiras e sujidade depositadas em toda a superfície do modelo uma vez que, estas partículas são prejudiciais ao suporte, promovendo a infestação da madeira e a retenção de humidade, além de dificultar os tratamentos subsecutivos. Foi realizada com recurso a trinchas de cerdas macias e aspiração controlada, com tubo revestido por um filtro improvisado com tecido de licra.

### **b. Tratamento do suporte lenhoso**

A limpeza química foi efetuada com solventes como a acetona, etanol, além de um detergente neutro (Neutracon® a 3 % em água destilada), com recurso a cotonetes e pachos de algodão (figura 241 AP. N).

Após realizados os testes de solubilidade para a limpeza aquosa com os solventes supracitados, a base lenhosa foi limpa com uma solução de etanol com o auxílio de cotonetes e pachos de algodão verificando-se maior eficácia com este solvente na remoção de sujidade aderente e manchas, do que com o detergente neutro, através de movimentos de rotação suaves. Era notória uma mancha de considerável dimensão na zona inferior da ponte. Esta terá origem, provavelmente de uma reação entre os materiais originalmente aplicados: o adesivo utilizado para unir as ripas de madeira da ponte e o verniz aplicado na mesma zona. Por não se apresentar estável, a superfície foi limpa com um solvente polar, uma cetona (acetona) uma vez que dissolve uma grande variedade de compostos orgânicos. Através de movimentos de rotação suaves, a dissolução gradual do verniz foi eficaz, confirmando-se, pela cor amarelada dos pachos de algodão após a limpeza (figuras 240;241 AP. N).

Relativamente aos cordões (têxtil), a sujidade superficial acumulada foi limpa eficazmente com pachos de algodão embebidos em detergente neutro (Neutracon® a 3 % em água destilada) quente (figura 248 AP. N). Os resíduos do detergente foram limpos posteriormente com água destilada e foi realizada a secagem com pistola de ar quente.

### **c. Tratamento dos elementos metálicos**

Na superfície da balastrada da ponte, a limpeza da superfície foi primeiramente realizada com recurso a um detergente neutro (Neutracon® a 3 % em água destilada) anteriormente preparado e aquecido em banho maria e aplicado com cotonetes de algodão (figura 250 AP. N). Seguiu-se a neutralização da superfície com água destilada e a secagem com pistola de ar quente. Posteriormente, os produtos de corrosão visíveis sob a camada de revestimento foram limpos com uma solução gelificada de Removedor de corrosão

(*Renaissance metal de-corroder*<sup>®</sup>), que permite a rutura de ligações entre a base do metal e a camada de corrosão (figura 246 AP. N). O seu tempo de atuação foi de cerca de um minuto e, após a sua remoção com algodão limpo, o gel foi neutralizado com água corrente, aplicada com algodão, e posteriormente seca com pistola de ar quente. Tornaram-se visíveis pontuais pontos de corrosão de tom verde na estrutura, que foram limpos com papel abrasivo de granulometria fina (5000 e 2000) e pontual uso do bisturi. Este procedimento mostrou-se eficaz.

A limpeza das peças metálicas que integram o sistema de engrenagem foi realizada com o detergente neutro (Neutracon<sup>®</sup> a 3 % em água destilada), a uma temperatura tépida, intercalada com a limpeza mecânica com recurso a papel abrasivo de granulometria 1500 e de seguida com o detergente neutro (Derquim<sup>®</sup> sem fosfatos a 2% em água destilada), preparado previamente (figuras 247;251;252 AP. N). Seguiu-se a neutralização do detergente com água destilada e a secagem, com pistola de ar quente. A aplicação dos produtos foi feita com cotonetes e pachos de algodão utilizados pontualmente nas zonas com pontos de corrosão mais evidentes. Relativamente à haste vertical principal e à estrutura de suporte da ponte metálica com revestimento de pintura, estas, foram limpas com detergente neutro (Neutracon<sup>®</sup> a 3 % em água destilada) quente em cotonetes de algodão, com especial cuidado na última, para não provocar o destaque do revestimento (figuras 242;243 AP. N). A limpeza foi pouco eficaz em dois locais com notórios produtos de corrosão, pelo que se procedeu à sua estabilização com E.D.T.A.<sup>35</sup> a 3 % em água destilada, aplicado com cotonete (figura 249 AP. N). O composto orgânico age como agente quelante, promovendo a formação de complexos estáveis com os iões metálicos, estabilizando os produtos de corrosão existentes.

#### **d. Desmontagem parcial**

O trabalho de desmontagem envolveu apenas uma peça da ponte, o acrílico, localizado sob a ponte (figura 245 AP. N). Para tal, procedeu-se à remoção de quatro parafusos de fixação na superfície, com recurso a uma chave de fendas. O procedimento foi facilmente efetuado.

#### **e. Intervenções adicionais**

O trabalho de integração de partes foi realizado pela equipa do Exploratório – Centro de Ciência Viva Coimbra. Envolveu a introdução de uma peça (acrescento) entre dois anéis da haste vertical. Este “travessão” de madeira, permitiria a conexão total das roldanas, por intermédio de ganchos e consequentemente o movimento conjunto das várias partes constituintes da ponte (figura 259 AP. N).

Os parafusos que seguravam o acrílico à base foram substituídos por novos.

---

<sup>35</sup> Vd. (AP. Q, nº8.)

#### **f. Reintegração volumétrica**

A lacuna existente no canto do painel de acrílico martelado, foi reintegrada com um fragmento recortado em forma da lacuna, em cartão<sup>36</sup>, com um adesivo de cor semelhante ao painel, no topo. Esta opção prendeu-se com impossibilidade de uma reintegração com material equivalente ao original, devido aos critérios do museu. O fragmento foi fixo ao suporte com um polímero termoplástico, acetato de polivinilo (PVA) (figura 255 AP. N). A cola vinílica<sup>37</sup> é estável, tem uma forte capacidade adesiva mas, é reversível em solventes orgânicos, sendo por isso o adesivo eleito (Hamilton, 1998).

#### **g. Revestimento de proteção**

Nos elementos metálicos cuprosos foi aplicado um filme de cera microcristalina (*Cosmolloid H80*<sup>®</sup> diluída em *White Spirit*<sup>®</sup>) (figuras 252;253;254 AP. N). A aplicação do revestimento de proteção nos metais visa a proteção contra os agentes de degradação externos. Tal como já mencionado anteriormente, o filme de cera microcristalina (*Cosmolloid H80*<sup>®38</sup>) favorece a dureza, densidade e flexibilidade do filme contribuindo para a sua resistência à abrasão e aderência de poeiras. Previamente à sua aplicação, a cera foi dissolvida num hidrocarboneto alifático (*White Spirit*<sup>®39</sup>). Foi aplicado com pincel em toda a superfície metálica<sup>40</sup>.

Após a preparação de 1 litro de solução de ácido tânico<sup>41</sup> a 10% foi realizado um teste de solubilidade com o mesmo nas pequenas roldanas que os cordões ultrapassam<sup>42</sup>. Verificou-se a formação de pasmos, de tom branco, procedendo-se à sua remoção mecânica e química com uma microretificadora com remate de escova de aço inoxidável e etanol. Presumiu-se consequentemente, que o metal seria uma liga de cobre com um revestimento que o assemelhava a uma liga ferrosa. Anteriormente não foi possível confirmar a sua composição uma vez que não foram efetuados exames analíticos. Completada esta limpeza, foi aplicado com pincel um revestimento de cera microcristalina (*Cosmolloid H80*<sup>®</sup> diluída em *White Spirit*<sup>®</sup>) (figura 254 AP. N).

---

<sup>36</sup> Vd. (AP. Q, nº17)

<sup>37</sup> Vd. (AP. Q, nº10).

<sup>38</sup> Vd. (AP. Q, nº12).

<sup>39</sup> Vd. (AP. Q, nº6).

<sup>40</sup> Antunes, J. – Química 3 – Polímeros. Texto de apoio, Tomar, Escola Superior de Tecnologia de Tomar – Departamento de arte, conservação e restauro. [Em linha] Disponível em: <URL: [http://www.estt.ipt.pt/download/disciplina/2867\\_\\_q3-7-polimeros.pdf](http://www.estt.ipt.pt/download/disciplina/2867__q3-7-polimeros.pdf)>

<sup>41</sup> Vd. (AP. Q, nº15).

<sup>42</sup> Canadian Conservation Institute. (1995). Tanic Acid Treatment. In *CCI Notes 9/5*. Ottawa: Canadian Conservation Institute, p. 2.

Relativamente ao suporte lenhoso e ao suporte da ponte com fingido de madeira, o revestimento foi aplicado com recurso a uma escova dentífrica e com um pano macio para polir a superfície uniformemente (figura 256 AP. N). Foi selecionada a cera microcristalina (*Renaissance Wax*<sup>®</sup>)<sup>43</sup>, com base na sua estabilidade química e física, além das suas características estéticas e habilitação funcional do modelo.

### 5.3. Intervenção do modelo Tanque de Guerra

#### a. Limpeza superficial mecânica

A limpeza superficial mecânica visou a remoção de partículas sólidas de poeiras presentes na superfície do modelo uma vez que promovem a sua degradação gradual. Foi efetuada na superfície externa e no interior do modelo com recurso a trinchas de cerdas macias e aspiração controlada, com tubo revestido por um filtro improvisado com tecido de lã, de forma a evitar a aspiração indesejada de qualquer elemento constituinte da obra e a deposição das partículas provenientes da limpeza noutros locais (figura 262 AP. N).

#### b. Tratamento do suporte lenhoso

As poeiras acumuladas e manchas de sujidade aderidas ao suporte tornaram necessária a limpeza química da superfície. A limpeza química envolve a rutura das ligações entre os átomos ou moléculas das partículas sólidas, por ação das soluções aquosas utilizadas, ocorrendo a sua dissolução e consequente eliminação. O poder de limpeza de uma substância está diretamente relacionado com a sua polaridade (Torraca, 2005). “A polaridade das moléculas da água e a sua habilidade para criar ligações por pontes de hidrogénio conferem à água a capacidade de dissolver, suavizar e inchar substâncias orgânicas cujas moléculas contenham suficientes grupos polares como por exemplo álcool polivinil, polietileno glicol e amido, para não falar da madeira, couro entre outros materiais estruturais orgânicos. Deste modo, um método aquoso possibilita a limpeza não só de sujidades entranhadas, mas também de alguns adesivos, entre outros materiais orgânicos”<sup>44</sup>. Tendo em conta a sujidade geral entranhada na superfície do modelo, optou-se pela limpeza com um detergente neutro) quente dissolvido em água destilada (Neutracon<sup>®</sup> a 3 % em água destilada) para devolver ao modelo o seu valor estético (figura 264 AP. N).

---

<sup>43</sup> Vd. (AP. Q, nº11).

<sup>44</sup> «The polarity of the water molecule and its ability to form hydrogen bonds allow water to dissolve, soften or swell organic substances whose molecules contain enough polar groups, for examples, polyvinyl alcohol, polyethylene glycol, and starch, to say nothing of wood, leather and many organic structural materials.» (Moncrieff & Weaver, 2005).

A solução foi eficaz na limpeza da sujidade presente na superfície externa do tanque bem como no seu interior, após muitas passagens com algodão em movimentos circulares. Posteriormente, os resíduos da solução foram limpos com água destilada e a superfície seca com pistola de ar quente (figura 265 AP. N).

No limite da superfície lenhosa exterior encontravam-se pontuais destaques da madeira, provocados pela ação humana ou, por influência atmosférica e humidade, que influenciam a mudança das características químicas da madeira e promove a sua degradação. Por estar em risco a coesão do material original e mesmo a sua perda, optou-se pela fixação. Todos os elementos destacados foram colados através da aplicação de um adesivo vinílico, o PVA (polivinil-acetato) (figura 266 AP. N). Devido à sua forte capacidade adesiva, a cola<sup>45</sup> constituída pelo polímero termoplástico é adequada para os materiais orgânicos, é estável e não amarelece, além de ser solúvel em muitos solventes orgânicos. A diminuição da sua viscosidade permite a melhor penetração do consolidante e por isso a cola foi ligeiramente diluída em água destilada para facilitar a sua integração em zonas de mais difícil alcance, onde foi aplicada com seringa. Nas restantes zonas foi aplicada com pincel. Os excessos foram limpos da superfície com água destilada e de seguida procedeu-se à utilização de grampos e molas para exercer pressão sobre a zona de colagem, com pequenas tiras de espuma de polietileno sobre a madeira, para proteção.

### **c. Desmontagem parcial de modelos**

No tanque, procedeu-se à desmontagem da única parte constituinte removível: os canhões, que atravessam a base do modelo, para facilitar a sua limpeza e a das superfícies envolventes (figura 263 AP. N). Estes encontravam-se encaixados, no interior do tanque, sobre uma pequena base de madeira, estando seguros, por duas tiras de liga de cobre e 4 pregos. Deste modo, foi necessário, com o auxílio de alicates, proceder à cuidadosa remoção dos pregos, para não danificar a superfície subjacente.

### **d. Tratamento dos elementos metálicos**

O tratamento dos elementos metálicos no tanque de guerra envolveu a limpeza superfícies com um detergente líquido neutro e isento de fosfatos (Derquim<sup>®46</sup> a 2% em água destilada<sup>47</sup>) (figura 267 AP. N). É composto por tensioativos aniónicos e não aniónicos, que diminuem a tensão superficial e, o valor do seu pH, de aproximadamente 8-9, numa concentração de 2%, tornando-o ideal para a limpeza de materiais como o vidro ou, materiais

---

<sup>45</sup> Vd. (AP. Q, nº10).

<sup>46</sup> Vd. (AP. Q, nº3).

<sup>47</sup> Vd. (AP. Q, nº1).

sensíveis a meios ácidos ou alcalinos, como os metais em causa. A limpeza foi feita com algodão, embebido na solução e aplicado, nos canhões e fitas metálicas que os seguram, além da estrutura metálica interior que compõe o sistema de engrenagem do tanque. Após a limpeza, procedeu-se à neutralização com água destilada e de seguida secagem com pistola de ar quente.

#### **e. Reintegração cromática**

Com o objetivo da uniformização estética, os metais (ferrosos) originalmente revestidos com tinta de cor negra, foram reintegrados com aguarela<sup>48</sup> de cor semelhante (figura 273 AP. N), com técnica aproximadamente mimética nas maiores lacunas cromáticas das quatro rodas que propiciam o movimento ao tanque de guerra.

#### **f. Intervenções adicionais externas**

Do modelo original fazem parte 22 canhões, verificando-se a ausência de sete. Por isso foram produzidas as suas réplicas, de modo a completar todas as partes do modelo e de forma a exemplificar a sua função de forma mais apelante e interativa para o público (figura 270 AP. N).

#### **g. Revestimento de proteção**

No sentido de prevenir a degradação futura dos materiais procedeu-se à aplicação de revestimentos de proteção para os distintos materiais presentes.

Nos elementos metálicos cuprosos foi aplicado um filme de cera microcristalina (*Cosmolloid H80*<sup>®</sup> diluída em *White Spirit*<sup>®</sup>) com recurso a pincel (figura 268 AP. N); enquanto nos elementos ferrosos (após a reintegração cromática nas rodas) e no suporte lenhoso, foi aplicado um filme de cera microcristalina (*Renaissance Wax*<sup>®</sup>) (figura 274 AP. N), e, posteriormente polida suave e uniformemente com pano macio. A seleção destes produtos foi já devidamente justificada no ponto anterior.

### **5.4. Intervenção do modelo Caixa de Velocidades**

#### **a. Limpeza superficial mecânica**

A limpeza superficial mecânica visou a limpeza da sujidade superficial acumulada, com recurso a trinchas de cerdas macias e aspiração controlada, com tubo revestido por um filtro improvisado com tecido de licra (figura 179 AP. N).

---

<sup>48</sup> Vd. (AP. Q, nº15).

## **b. Tratamento do suporte lenhoso**

As poeiras acumuladas e manchas de sujidade aderidas ao suporte tornaram necessária a limpeza química da superfície. A limpeza química envolve a rutura das ligações entre os átomos ou moléculas das partículas sólidas, por ação das soluções aquosas, ocorrendo a sua dissolução e consequente eliminação. Tendo em conta a sujidade geral entranhada na superfície do modelo, optou-se pela limpeza com um detergente neutro dissolvido em água destilada (Neutracon® a 3 % em água destilada) para devolver ao modelo o seu valor estético (figura 180 AP. N). Procedeu-se à limpeza, com algodão, em movimentos circulares suaves, de toda a superfície lenhosa, desde a base às rodas, verificando-se esta eficaz na remoção da sujidade superficial.

## **c. Tratamento dos elementos metálicos**

O tratamento envolveu diferentes tipos de limpeza, realizados em diferentes fases: a limpeza mecânica e, a química. O processo de limpeza iniciou-se com recurso a detergentes neutros (Neutracon® a 3 % em água destilada e Derquim® a 2% em água destilada), aplicados com algodão na superfície metálica cuprosa e ferrosa (figuras 181;182 AP. N). Após a limpeza, as superfícies foram limpas com água destilada e de seguida secas com pistola de ar. Com esta ação, pretendeu-se remover a sujidade superficial acumulada, além dos produtos de corrosão mais superficiais. Porém, este método de limpeza não foi eficiente na remoção dos produtos de corrosão dos elementos ferrosos mais aderidos, pelo que se conjugou a limpeza mecânica, com recurso a uma microretificadora com remate de escova de aço inoxidável à limpeza aquosa (figura 182 AP. N). A remoção dos produtos foi maioritária mas, não completa, uma vez que para promover a aderência do revestimento protetor subsequente (ácido tânico) a superfície limpa não se deve encontrar completamente polida.

A manivela do modelo encontrava-se em pior estado de corrosão, pelo que se optou por uma técnica de limpeza mecânica, através de um produto de limpeza abrasiva, suave, composto por sílica micronizada dispersa numa solução de *White Spirit*® e água (Pre-lim®<sup>49</sup>) (figura 184 AP. N). Este produto é indicado para a limpeza de metais e muitas superfícies sensíveis, não danificando a superfície. Foi aplicado com algodão na manivela do modelo com leve pressão e posteriormente a superfície foi limpa com água corrente e, de seguida, destilada, de modo a remover os resíduos do produto que permanecerem na superfície. Finalmente, foi efetuada a secagem com pistola de ar quente.

---

<sup>49</sup> Vd. (AP. Q, nº13).



#### **d. Revestimento de proteção**

Após a remoção dos produtos de oxidação, estes elementos foram estabilizados com a aplicação de um conversor de óxidos (figura 183 AP. N). Foi previamente preparada uma solução a 10% de ácido tânico<sup>50</sup>, dissolvida em etanol, ácido fosfórico e água destilada. O etanol age como agente umectante, melhorando o fluxo da solução nas camadas porosas de corrosão enquanto o ácido fosfórico contribui para a diminuição do pH da solução e, formação de fosfato de ferro que contribui para a proteção do metal. Foi aplicada cuidadosamente na superfície com pincel e com o suporte inferior protegido<sup>51</sup>. Já no suporte lenhoso, foi aplicado uma camada protetora de cera microcristalina (*Renaissance Wax*<sup>®</sup>) (figuras 186;187 AP. N).

### **5.5. Intervenção do modelo Transformação de Movimentos Alternos em Contínuos**

#### **a. Limpeza mecânica inicial**

Efetuada com trincha e aspiração controlada, a limpeza visou a remoção de poeiras acumuladas na superfície, favorecendo ao mesmo tempo, a eficácia dos tratamentos posteriores (figura 211 AP. N).

#### **b. Tratamento do suporte lenhoso**

As poeiras acumuladas e manchas de sujidade aderidas ao suporte tornaram necessária a limpeza química da superfície. A limpeza química almeja a devolução do valor estético do modelo. A limpeza foi efetuada com um detergente neutro dissolvido em água destilada (Neutracon<sup>®</sup> a 3 % em água destilada) e aquecido. Este, atua dissolvendo as partículas sólidas de sujidade e eliminando-as (figura 212 AP. N). Procedeu-se à limpeza, com algodão, em movimentos circulares suaves, de toda a superfície lenhosa, verificando-se esta, eficaz na remoção da sujidade superficial. A desmontagem do modelo só foi possível mais tardiamente, pelo que, só então, se realizou uma limpeza mais minuciosa do suporte de mais difícil alcance (figura 215 AP. N). A sujidade aderida foi removida eficazmente. Uma peça destacada foi fixada através da aplicação de um adesivo vinílico (polivinil-acetato) (figura 216 AP. N), com pincel. É uma cola com forte capacidade adesiva, adequada para os materiais orgânicos, estável, e resistente ao amarelecimento, além de ser solúvel em muitos solventes orgânicos. Em alguns limites do suporte lenhoso que terão sido colados à base, eram visíveis vestígios de adesivo oxidado, que prejudicaria o posterior tratamento de revestimento, pelo que se procedeu à sua

---

<sup>50</sup> Vd. (AP. Q, nº7).

<sup>51</sup> Canadian Conservation Institute. (1995). Tannic Acid Treatment. In *CCI Notes 9/5*. Ottawa: Canadian Conservation Institute.

limpeza com recurso ao detergente neutro aquecido, para amolecer a cola e ao bisturi para a remover. Esta última ação foi eficaz (figura 217 AP. N).

### **c. Desmontagem**

O modelo foi desmontado sem recurso a ferramentas recorrendo-se apenas ao conhecimento do funcionamento do mecanismo do modelo e de cada peça constituinte e a força moderada para o seu desencaixe (figura 223 AP. N).

### **d. Tratamento dos elementos metálicos**

O processo de limpeza iniciou-se com recurso a detergentes neutros (Neutracon<sup>®</sup> a 3 % em água destilada e, Derquim<sup>®</sup> a 2% em água destilada), aquecidos previamente e aplicados com algodão nos elementos metálicos em liga de cobre (figuras 214;215 AP. N). Após a limpeza as superfícies foram limpas com água destilada e posteriormente secas com pistola de ar quente. A limpeza da sujidade superficial acumulada e dos produtos de corrosão mais superficiais foi eficaz. Contudo, a limpeza da zona mais frágil do modelo, o local de soldagem da manivela com corrosão eletroquímica severa, foi ineficiente, optando-se por isso por uma técnica de limpeza mecânica utilizando uma pasta de limpeza abrasiva, suave, composta por sílica micronizada dispersa numa solução de White Spirit e água (Pre-lim<sup>®52</sup>) (figura 219 AP. N). Foi aplicado com algodão na manivela do modelo com leve pressão e posteriormente a superfície foi limpa com água corrente e, de seguida, destilada, de modo a remover os resíduos do produto que permanecerem na superfície. Finalmente, foi seca com pistola de ar quente.

### **e. Revestimento de proteção**

O revestimento eleito para a proteção da superfície lenhosa foi a cera microcristalina (*Renaissance Wax*<sup>®</sup>). A sua neutralidade e alta durabilidade, tornam-na um revestimento extremamente adequado para o objetivo pretendido (proteção contra agentes de degradação) (figura 221 AP. N).

Os elementos metálicos em liga de cobre foram revestidos com um filme de cera microcristalina (*Cosmolloid H80*<sup>®</sup> diluída em *White Spirit*<sup>®</sup>), com recurso a pincel (figuras 218;220 AP. N). As características como a reversibilidade, resistência e ausência de ácidos, tornam-na adequada para o revestimento dos metais. Anteriormente à sua aplicação, a cera foi dissolvida num hidrocarboneto alifático (*White Spirit*<sup>®</sup>) e aquecida em banho-maria até se tornar líquida e transparente.

---

<sup>52</sup> Vd. (AP. Q, nº13)

## **5.6. Intervenção do modelo Metralhadora de Três Filas**

### **a. Limpeza superficial mecânica**

A limpeza superficial mecânica foi efetuada com recurso a trincha e aspiração das poeiras acumuladas na superfície do modelo. Trata-se de uma primeira etapa relevante para a eficácia dos tratamentos posteriores (figura 194 AP. N).

### **b. Tratamento do suporte lenhoso**

O tratamento da madeira do modelo envolveu a limpeza aquosa com um detergente neutro (Neutracon<sup>®53</sup> a 3 % em água destilada), com o intuito de remover a sujidade aderente presente (figuras 195;196;197 AP. N). Uma vez que a madeira apresentava pequenos pontos brancos que evidenciam a infestação microbiológica, procedeu-se a um teste de solubilidade com etanol<sup>54</sup> no local de cor esbranquiçada, de uma travessa, usualmente eficaz na sua remoção (figura 195 AP. N). Verificou-se porém, a formação pontual de “pasmados” nestas zonas devido à reação do solvente com o revestimento, possivelmente. Consequentemente, executou-se cuidadosamente a limpeza desta área com acetona, para limpeza e neutralização dos mesmos (figura 195 AP. N).

### **c. Tratamento dos elementos metálicos**

O tratamento dos elementos metálicos foi certamente o mais moroso. As ligas de cobre, com vestígios de produtos de corrosão esverdeados, como o caso de todos os canhões e estrutura metálica conectada, foram limpos com o mesmo detergente neutro (Neutracon<sup>®</sup> a 3 % em água destilada) (figura 200, AP.N). Pontualmente foi conjugada a limpeza mecânica com bisturi para remoção de resíduos agregados (figura 198, AP. N). A sua limpeza foi minuciosa, com recurso a pachos e cotonetes de algodão para alcançar as zonas de mais difícil acesso. O objetivo desta limpeza foi alcançado, tendo sido possível remover a maioria dos produtos de corrosão e ao mesmo tempo devolver aos canhões o seu brilho metálico natural.

No referente aos elementos metálicos ferrosos, como as dobradiças ou a zona da manivela, que apresenta maiores produtos da corrosão, foram limpos com dois detergentes neutros, aplicados com algodão, primeiramente com Neutracon<sup>®</sup> a 3 % em água destilada e, posteriormente, com Derquim<sup>®</sup> sem fosfatos a 2% em água destilada (figura 202 AP. N). De seguida, na manivela, utilizou-se papel abrasivo de granulometria fina (2000 e 5000) na tentativa de diminuir a espessura da camada de corrosão, porém esta metodologia não foi a mais eficaz, devido ao tempo despendido. Com a aquisição de novo material (microretificadora) foi

---

<sup>53</sup> Vd. (AP. Q, n<sup>o</sup>2)

<sup>54</sup> Vd. (AP. Q, n<sup>o</sup>5)

possível realizar a limpeza mecânica da manivela com uma microretificadora com remate de escova de aço inoxidável, que se mostrou muito eficaz na limpeza desta camada de corrosão (figuras 202, 204 AP. N). Após a limpeza dos elementos ferrosos, a superfície foi neutralizada com água destilada e seca com pistola de ar quente.

#### **d. Reintegração cromática**

Com vista à uniformização estética, os metais (ferrosos) originalmente revestidos com tinta aguarela de cor negra, foram reintegrados com uma técnica aproximadamente mimética, com tom aproximado ao original, negro. Foi realizada no limite das duas rodas principais do modelo e algumas ferragens (elementos de ligação como parafusos) (figura 209 AP. N).

#### **e. Revestimento de proteção**

O revestimento protetor aplicado na superfície lenhosa foi a cera microcristalina (*Renaissance Wax*<sup>®</sup>) (figura 208 AP. N).

Os elementos metálicos em liga de cobre foram revestidos com um filme de cera microcristalina (*Cosmolloid H80*<sup>®</sup> diluída em *White Spirit*<sup>®</sup>) (figuras 205;206 AP. N).

Após a remoção dos produtos de oxidação foi aplicado na manivela um conversor de óxidos (figura 207 AP. N), cujas características foram referidas anteriormente. Foi aplicado cuidadosamente na superfície com pincel e com o suporte inferior protegido<sup>55</sup>. Após a secagem desta camada, foi aplicado um outro revestimento de sacrifício (Paraloid B72<sup>®</sup><sup>56</sup> a 2% em acetona<sup>®</sup>), que atua como selante, proporcionando uma barreira de proteção à película anterior e contribuindo para a proteção das camadas de corrosão sobre o metal (figura 210 AP. N).

---

<sup>55</sup> Canadian Conservation Institute. (1995). Tannic Acid Treatment. *In CCI Notes 9/5*. Ottawa: Canadian Conservation Institute.

<sup>56</sup> Vd. AP. Q, nº9.

## **VI. A EXPOSIÇÃO LEONARDO DA VINCI – TORNAR O CONHECIMENTO VISÍVEL**

A preparação da exposição temporária “Leonardo da Vinci – Tornar o conhecimento visível” teve início do mês de Fevereiro. O local onde se realizou a exposição foi a Casa das Caldeiras, situada nas proximidades do Museu da ciência da Universidade de Coimbra e adequada, pelo ambiente envolvente do espaço, onde se regista a presença da maquinaria que alude à época da industrialização. O tema da exposição remete às inovações de Leonardo da Vinci, que geraram tanto fascínio como desordem na sua época, possuindo um caráter ambíguo. Na verdade, na exposição, estamos perante as ideias, o conhecimento, materializado de um génio Renascentista que antecipou o futuro. Concretamente, são apresentados doze modelos das invenções de Leonardo da Vinci, além de algumas obras de biologia. Os primeiros, sobretudo, foram um êxito devido não só às suas características estéticas e ao interesse histórico e cultural mas, também devido à sua capacidade interativa. A maioria dos modelos encontram-se dispostos sobre largas mesas revestidas superficialmente e, com um jogo de sombras e luz que os destaca; à exceção do modelo do relógio mecânico que, pelas dimensões e peso, situava-se verticalmente, no chão, e, dos modelos da máquina voadora e do páraquedista que sobrevoam a exposição, conciliando as suas características expositivas e funcionais <sup>57</sup>. Na exposição, encontravam-se disponíveis ao público animações tridimensionais dos doze modelos para exemplificar o seu funcionamento. Seis imagens 3D dos seis modelos intervencionados encontram-se disponíveis no Anexo I deste trabalho.

A inauguração da exposição ocorreu no dia 1 de março e teve uma grande afluência do público. Estiveram presentes, nomeadamente, o reitor da Universidade de Coimbra, o representante do exploratório de Coimbra- Centro Ciência Viva; a diretora do Museu de Ciência da Universidade de Coimbra e alguns responsáveis e técnicos de ambos. Devido à situação epidemiológica vivida no momento, a exposição foi temporariamente interrompida, reabrindo dia 1 de Junho e finalizada a 31 de Agosto.

---

<sup>57</sup> Vd. AP. O.

## **VII. RECOMENDAÇÕES DE CONSERVAÇÃO PREVENTIVA**

### **6.1. A conservação preventiva em museu ou exposição**

A conservação preventiva é um dos domínios cruciais nos Museus. Está fundamentada como o conjunto de medidas conservativas que previne ou reduz a possível degradação futura de coleções de todas as tipologias. À vista disso, é a base mais importante da conservação das coleções, contribuindo para a sua longevidade e prevenindo a necessidade de futuros tratamentos individuais mais evasivos. É uma conservação a longo termo e, alcançável pelo controle de fatores externos às coleções, por isso, com princípios, sobretudo teóricos, muito complexos (Knell, 1994). Entre as principais áreas de gestão para a prevenção das coleções, encontramos a documentação; o estudo do meio ambiente em que estão inseridas as coleções, incluindo o reconhecimento dos agentes que promovem a sua degradação e, determinados parâmetros que concernem ao manuseamento, acondicionamento e transporte adequados (Carroll & Hoveman, 2001). Uma equipa multidisciplinar de profissionais deve estar envolvida, dotando de boas práticas que promovam a sensibilização e compreensão das questões de funcionamento e conservação da coleção (Herdade, 2015).

### **6.2. A documentação**

Uma das ações mais importantes da conservação preventiva é a realização de documentação, baseada na recolha de informação sobre a coleção em questão, relevando o seu estado de preservação, dados sobre os materiais constituintes e descrição funcional, as medidas propostas ou realizadas para a sua conservação, entre outros dados relevantes para a sua caracterização. Estes dados, devem integrar uma ficha técnica ou, de inventário, que deve ser acessível a outros profissionais, sobretudo para transmitir as informações pertinentes sobre a coleção, de modo a promover qualquer ação ou intervenções futuras conscientes e eficazes (Guerrero, 2008). Para este fim, foi ainda utilizada a tecnologia digital para a realização da documentação fotogramétrica dos modelos, produzida pelo profissional Miguel Romero.

### **6.3. A humidade relativa, temperatura, luz e pragas do meio envolvente**

Como já mencionado, o meio onde se encontram as obras é fulcral, para o alcance do objetivo da preservação das coleções a longo termo, neste caso específico, dos modelos da coleção “Leonardo da Vinci”, tanto em condições normais de reserva ou, em exposição.

A humidade relativa e a temperatura são dois agentes ambientais que, se não forem corretamente controlados aceleram gradualmente, o processo de degradação das coleções. Para a sua monitorização frequente, deve recorrer-se a instrumentos como o termohigrógrafo, higrómetro ou psicómetro, para controlar sobretudo, oscilações acentuadas.

A humidade relativa, é a quantidade de vapor de água contida num determinado volume de ar e, esta quantidade, pode aumentar, se aumentar a temperatura. Esse, é um dos fenómenos mais preocupantes, sendo responsável pela degradação dos materiais orgânicos como a madeira, o principal material que compõe os modelos da coleção em destaque. Deve-se, sobretudo, ao facto de a madeira ser um material higroscópico, que absorve e perde humidade até estar em equilíbrio com a humidade do meio envolvente (Alarcão, 2007).

Já a temperatura, provoca determinadas reações químicas e, transformações da celulose no suporte lenhoso. Estando diretamente relacionada à humidade relativa, pode acelerar o processo de degradação, provocando consequentemente, a contração e dilatação das fibras do suporte lenhoso (Carroll & Hoveman, 2001). Não obstante, os materiais inorgânicos como os metais, também são afetados, podendo contribuir para a ocorrência de reações químicas e, consequentemente corrosão e diminuição da resistência estrutural. Apesar de existirem alguns valores normativos indicados consoante os materiais das obras, o mais importante, é haver controlo das variações destes parâmetros. Além disso, deve ter-se em conta, primeiro, quais os materiais constituintes, o espaço, o clima (do edifício e externo) e sobretudo, o estado de conservação em que se encontra a coleção, de forma a gerir os melhores parâmetros para a sua preservação. Alarcão, define como parâmetros aceitáveis para objetos de madeira, 50% para a humidade relativa e, valores de 19 a 21°C de temperatura. Já para os metais, a humidade relativa deve situar-se entre 0-45% e a temperatura de 15 a 20°C. Uma vez que a coleção Leonardo da Vinci é composta por materiais orgânicos e inorgânicos, podemos seleccionar a partir daqui, valores de humidade de 45% a 50% e, de 20°C, aproximadamente, como aceitáveis para a preservação correta da coleção (Alarcão, 2007).

A luz é uma fonte de energia que contém radiação, quer seja uma fonte natural ou artificial, sendo por isso nociva para a maioria dos materiais, se não forem considerados os valores aconselháveis à sua exposição. Para materiais sensíveis à luz como a madeira é aconselhável um valor aproximado de 100 lux. As entradas de luz solar devem estar protegidas com filtros contra radiação ultravioleta e infravermelha e, também contra os poluentes atmosféricos. Em reserva, a coleção não deve estar exposta à luz, uma vez que esta pode afetar o material acrílico, amarelecendo-o e fragilizando-o (Alarcão, 2007; Pereira M. , 2004)

As pragas são um dos fatores de degradação dos bens culturais, muito comuns nos espaços de reserva. A presença das pragas está sobretudo interligada às condições ambientais e aos poluentes existentes no edifício e acervo, pelo que o seu controlo passa sobretudo pela estabilização destes parâmetros e, pelo cuidado com a área envolvente, por meios de limpeza periódica, isolamento das saídas de ar como portas, janelas e verificação das áreas de consumo

de alimentos. As pragas podem alcançar os objetos em exposição ou em depósito de várias formas. Considerando o local de reserva da coleção no museu, com plantas e arbustos nas proximidades, constituem um risco, já que são um abrigo das pragas. Uma vez que a madeira é um dos principais materiais constituintes dos modelos, a probabilidade da sua infestação é acrescida. Existem algumas opções de tratamento eficazes para o controlo de insetos nos edifícios e/ou objetos, entre os principais: o controlo da humidade e temperatura, o uso de inseticidas residuais, fumigações, anóxia, entre outros. A temperaturas relativamente baixas (menores que 5°C) os insetos não se reproduzem (Pinniger, 2008). Já de 5 a 15°C são poucas as espécies que se desenvolvem. Índices elevados de HR são outro fator de risco. A utilização de ar condicionado a baixas temperaturas pode ser eficaz, desde que seja controlado. Além dos insetos, animais superiores, como algumas aves (pombos, por exemplo), roedores como os ratos ou ratazanas ou até morcegos são comuns nas áreas do museu, podendo danificar as coleções alimentando-se dos materiais orgânicos ou arranhando-as e manchando-as com dejetos. Eles próprios influenciam também a presença dos insetos e outras pestes. Por essas razões torna-se crucial implementar medidas que minimizem a possibilidade de existência de pragas no museu. A manutenção do espaço circundante é essencial tanto no interior da sala como no exterior. Um sistema de isolamento apropriado para as entradas de ar como portas e janelas, deve ser implementado, através de filtros de poeiras e/ou de luz. O espaço deve ser desinfetado regularmente e deve haver especial atenção para a presença de orifícios, infiltrações ou fendas nos locais de armazenamento (Alarcão, 2007; Pinniger, 2008; Sousa & al., 2007).

#### **6.4. Armazenamento, manutenção, monitorização e segurança do espaço**

O armazenamento da coleção deve considerar sobretudo, os materiais que a compõem; as dimensões dos modelos, o seu peso, forma, tipologia e, não menos importante, o seu estado de conservação. Não devem ser colocados diretamente sobre o solo, mas sim, sobre bases rígidas de tamanho adequado. Cada modelo pode ser coberto com plástico microperfurado previamente protegido com película transparente (por exemplo filme de polietileno de baixa densidade e película de poliéster (Melinex<sup>®</sup>)), desde que exista controlo de HR e T no espaço, para evitar formação de microclimas. A identificação de cada modelo deve ser visível, incluindo o seu número de inventário e, deve haver espaço suficiente de circulação para possibilitar a verificação e limpeza periódica dos modelos (Sousa & al., 2007).

A manutenção e monitorização do espaço onde se encontra a coleção, tanto em reserva, como em exposição, é imperativa, objetivando a prevenção prévia das obras contra os agentes de degradação. Sendo os modelos, obras de grandes dimensões, estes podem ficar sobre



superfícies como paletes ou plintos, sempre a alguma distância do solo, para facilitar a limpeza e a manutenção do espaço e cobertos para proteção, como já mencionado acima. Deve existir um mapeamento da reserva incluindo a localização das peças, bem como a sua identificação no local (Amaral, 2011).

Devem ser garantidas medidas de segurança que minimizem os riscos de desgaste e choque mecânico das peças. Deve ser realizado um estudo sobre o espaço onde se localizam as peças bem como elaborado um plano de emergência. O pessoal responsável pela mesma, deve ser informado de todas as precauções a ter no espaço para promover a segurança dos modelos da coleção. A manutenção do espaço deve incluir inspeções periódicas, que envolvem a limpeza das peças e, do espaço em que se encontram, bem como a sua arrumação e organização, para evitar a acumulação de resíduos e de poeiras que, podem contribuir para o aumento de riscos. A sua monitorização, pode ser feita com auxílio de equipamento técnico como os já referidos para controlar as condições ambientais (*data logger*; termohigrógrafo; psicómetro, higrómetro) além de armadilhas para pestes (Pinniger, 2008; Sousa & al.], 2007). Na verdade, estas ações requerem um investimento financeiro e profissional, nem sempre disponível nas instituições. Os responsáveis pela manutenção do espaço devem ser profissionais qualificados que respeitem os procedimentos da limpeza, incluindo as regras de manuseamento, ou então, estas ações devem ser supervisionadas pelos mesmos (Amaral, 2011).

## **6.5. O manuseamento, embalagem e transporte**

As condições existentes nas áreas de reserva devem ser meticulosamente/criteriosamente avaliadas, não apenas no referente ao controlo ambiental e biológico dos espaços mas, também no que concerne ao envolvimento direto com a coleção, no decurso do seu manuseamento, acondicionamento e transporte. Por essa razão são estipulados alguns procedimentos a ter em atenção (Teixeira, 2015).

O manuseamento de bens culturais compreende uma ação de risco. Por isso, previamente à sua operação, é importante analisar minuciosamente a superfície do modelo para identificar os seus pontos mais frágeis e mais seguros, além de planear o circuito a percorrer, de forma a minimizar o risco da sua deslocação. É imperativo não segurar na obra pelas suas partes mais salientes ou, nas zonas submetidas a restauro, mas sim nas áreas mais coesas. O manuseamento e/ou transporte no interior, exige total concentração e, apenas deve ser realizado quando crucial. Neste caso particular e, devido às consideráveis dimensões e peso dos modelos, os responsáveis por esta operação devem ser no mínimo dois, podendo chegar até quatro. Se possível, uma deslocação mais segura incluiria a utilização conjunta de força humana com mecânica através de carrinhos de transporte. Mesmo que não visíveis a olho nu, as nossas mãos

deixam sujidade e marcas de gordura na superfície das peças, que são prejudiciais à sua preservação. Para o evitar, uma das regras básicas a ter em consideração no manuseamento é a utilização de luvas apropriadas ao material dos modelos, que, poderão ser neste caso, de algodão ou nitrilo (Pereira M. , 2004; Knell, 1994).

O processo de acondicionamento/embalagem acarreta também certos cuidados. Cada embalagem deve corresponder às características de cada modelo no tocante ao seu material, dimensões e, oferecendo a maior proteção possível contra choques, vibrações, poluentes, agentes de degradação atmosféricos ou macro biológicos. A embalagem de cada modelo, deve contribuir para o seu isolamento e imobilização, sendo adequadas caixas de madeira, com volume superior às dimensões de cada modelo. A sua base deve ser resistente e, todas as laterais devem ser desmontáveis, de modo a facilitar o acesso à peça no seu interior. Exteriormente, cada uma, deve ser identificada com o nome do modelo da coleção correspondente enquanto, o seu interior deve ser revestido, por exemplo, com poliestireno expandido de baixa densidade. Possivelmente, podem ser previamente envolvidas em filme de polietileno de baixa densidade. Para a imobilização das peças no interior das caixas, é possível recorrer a fitas, presas às caixas e localizadas nos limites das peças, ou ainda, a tiras de polietileno de maior densidade nos espaços vazios, para amortecimento (Amaral, 2011; Pereira, M. 2004).

Em caso de empréstimos da coleção, por exemplo, para exposições, é necessário recorrer aos meios de transporte para deslocações das peças a grandes distâncias. Aqui, particularmente, recomenda-se o uso de transporte terrestre, por meio de veículos de dimensões consideráveis, como carrinhas ou camiões, com plataforma elevatória para facilitar a transferência da peça com maior segurança. As caixas devem ser fixas às paredes da viatura, com cintas de ajuste por exemplo, para amortecer os choques e/ou vibrações que são um risco à conservação das peças (Pereira M. , 2004).

## VIII. CONCLUSÕES

A coleção Leonardo da Vinci, pertencente ao espólio do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra constitui claramente, uma mais valia para o património científico e tecnológico nacional. Os modelos são baseados nos desenhos de um dos grandes mestres do renascimento, que antecipou o futuro e criou um vínculo entre a arte e a ciência. Desse modo, os modelos referidos dotam, além de interesse histórico particular, valores culturais e científicos intrínsecos. Os motivos supracitados, além do estado de conservação em que encontravam os modelos, determinaram a concretização da intervenção de conservação e restauro.

Uma pesquisa minuciosa permitiu a descoberta da produção de modelos relacionados com a coleção Leonardo da Vinci possibilitando o aprofundamento histórico sobre a introdução e produção de modelos tão reconhecidos.

A intervenção, foi de encontro à proposta de tratamento inicialmente realizada e, cumpriu os parâmetros definidos pelo museu e os critérios de conservação e restauro. Não foi realizada a reintegração volumétrica de algumas lacunas, por exemplo no caso do modelo da ponte rotativa, no suporte lenhoso e, no suporte de acrílico, não foi aplicado um material equivalente ao original, mas compatível. Relacionado à substituição de partes, foi efetuado um acrescento no modelo da ponte rotativa, no entanto, com a manutenção das peças originais. Tal, permitiu tornar plenamente funcional a parte mecânica do modelo. Já no modelo do tanque de guerra, foram efetuadas réplicas dos canhões que estavam ausentes. Ambas as intervenções, realizadas pelo Centro Ciência Viva – Exploratório de Coimbra, contribuíram para o melhor entendimento da função original da obra.

O estágio realizado revelou-se muito enriquecedor, proporcionando o aprofundamento dos conhecimentos e competências adquiridas sobre princípios, metodologias e práticas de conservação e restauro e, em particular sobre o contexto histórico, material, técnico e funcional da coleção de “Leonardo da Vinci”, mas também sobre esta tipologia de coleções em específico.

Todavia, durante o estágio, verificaram-se algumas condicionantes inerentes ao trabalho de conservação e restauro. A falta de verbas para a realização de exames analíticos pontuais resultou na incerteza da caracterização de alguns materiais originais dos modelos e/ou de produtos de degradação, influenciando diretamente o tratamento de conservação. Apesar do apoio permanente da orientadora de estágio, foi relevante a ausência de um conservador-restaurador durante os trabalhos, com quem debater fundamentadamente as opções. Apesar das adversidades, foram encontradas soluções, resultando num trabalho final eficiente.

## REFERÊNCIAS

- Alarcão, C. (2007). Prevenir para preservar o património museológico. *Museal - Revista de Museologia do Museu Municipal de Faro*, 2.
- Albuquerque, C., & Latorraca, J. (2000). Influência das características anatómicas da madeira na penetração e adesão de adesivos. *Floresta e ambiente*, 7(8), 158-166.
- Amaral, J. (2011). *Gestão de acervos: proposta de abordagem para a reorganização de reservas*. Trabalho de projeto, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- Andrade, J., Lopes, W., & Martins, C. (2013). Solubilidade das substâncias orgânicas. *Sociedade Brasileira de Química*, 36(8), 1248-1255.
- Ankersmit, B., & al., [. (2008). *Rust never sleeps: Recognizing metals and their corrosion products*. Winnipeg: Parks Canada, Western and Northern Service Centre.
- Antunes, J. [. (s.d.). Polímeros. *rabalho apresentado na unidade curricular «Química 3» na Escola Superior de Tecnologia de Tomar*. Tomar: Departamento de Arte, Conservação e Restauro.
- Buchwald, J., & Stewart, L. (2017). The Romance of Science: Essays in Honour of Trevor H. Levere. *Springer International Publishing*, 52, 310.
- Burger, L. M., & Richter, H. G. (1991). *Anatomia da madeira*. São Paulo: Livraria Nobel.
- Campos, G., & Granato, M. (2013). Teorias da conservação e desafios relacionados aos acervos científicos. *MIDAS*, 1, 1-14. Obtido em 1 de 11 de 2019, de MIDAS: <http://journals.openedition.org/midas/131>
- Canadian Conservation Institute. (1995). *Tanic Acid Treatment*. Ottawa: Canadian Conservation Institute.
- Carroll, S., & Hoveman, A. R. (2001). *Conservation wise guide*. Alaska: Alaska State Museum.
- Casaleiro, P., Mota, P., & Simões, C. (2013). O museu da ciência: uma coleção científica do século das luzes. *História da Ciência na Universidade de Coimbra: 1772-1933*, 117-128.
- Casimiro, P. J. (2010). Materiais de contacto com água para consumo humano, mecanismos de degradação e contaminação. *Dissertação de Mestrado em Engenharia dos Materiais na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa*.
- Casonato, S., & Hénin, S. (2020). Fake but true: model maker Roberto Guatelli, science museums and replicated artifacts of computing history. *IEEE Annals of the History of Computing*, 42(2), 20-32.

- Castro Concha, A. (2004). Solventes y diluyentes para la remoción de barnices: revisión de la teoría básica para la conceptualización del trabajo práctico. *Revista Conserva - Centro Nacional de Conservación y Restauración*, 8, 123-144.
- Cosmolloid H80. (s.d.). Obtido em 24 de June de 2020, de Material Safety Data Sheet: [http://www.kremer-pigmente.com/media/pdf/62800\\_MSDS.pdf](http://www.kremer-pigmente.com/media/pdf/62800_MSDS.pdf)
- Costa, P., & Costa, M. (2010). *Ciência e técnica : normas gerais*. Lisboa: Departamento de Património Imaterial, Instituto dos Museus e da Conservação.
- Duarte, A. (2007). *O museu nacional da ciência e da técnica - no contexto da evolução da museologia das ciências: da ideia do museu à sua oficialização*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- EDTA. (s.d.). Obtido em 2 de August de 2020, de Wikipedia: In <https://pt.wikipedia.org/wiki/EDTA>
- Erhardt, D. (1994). Paints based on drying-oil media. In *Painted Wood: History and Conservation* (pp. 2-79). Williamsburg: The Getty Conservation Institute.
- Granato, M., & Maia, E. S. (2010). A conservação de objetos de C&T: Análise e discussão das práticas utilizadas no Memorial Carlos Chagas Filho. *Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio (Unirio/ MAST)*, 3(2), 1-15.
- Granato, M., Miranda, L., & Santos, L. (2005). Estudos sobre a conservação de instrumentos científicos e históricos no museu de astronomia e ciências afins. *Cadernos do Patrimônio da Ciência e Tecnologia*, 21.
- Guerrero, C. R. (2008). Buenas prácticas para la conservación del patrimonio histórico de las instituciones educativas. *Historia de un olvido: patrimonio en los centros escolares*, 7, 39-48.
- Hamilton, D. (1998). Methods for conserving archaeological material from underwater sites. In *Methods of Conserving Underwater Archaeological Material Culture: Conservation of cultural resources*.
- Hayez, V., & al.], [. (2004). Micro-Raman spectroscopy for the study of corrosion products on copper alloys: setting up of a reference database and studying works of art. *Journal of Raman Spectroscopy*, 35, 732-738.
- Herdade, J. (2015). A conservação preventiva e os museus portugueses. *IX Jornadas da arte e ciência UCP V Jornadas ARP - Homenagem a Luís Elias Casanovas - A Prática da Conservação Preventiva*, 19-39.
- Hermann, K. (1989). The restoration of historic technological artefacts, scientific instruments and tools. *International Journal of Museum Management and Curatorship*, 8, 309-405.

- Hoadley, R. (2000). *Understanding wood: a craftsman's guide to wood technology*. US: The Taunton Press.
- Kühl, B. M. (2006). História e ética na conservação e na restauração de monumentos históricos. *Revista CPC, 1(1)*, 16-40.
- Kühl, B. M. (2007). Cesare Brandi e a teoria da restauração. *Revista Do Programa De Pós-Graduação Em Arquitetura E Urbanismo Da FAUUSP, 21*, 198-211.
- Kühl, B. M. (2010). Notas sobre a carta de Veneza. *Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material, 18(2)*, 287-320.
- Knell, S. (1994). *Care of collections (Leicester Readers in Museum Studies)*. London: Routledge.
- Lemos, M., & Tissot, I. (2020). Reflections on the conservation challenges of scientific and technological objects. *Conservar Património - ARP, 33*, 24-31.
- Masschelein-Kleiner, L. (2004). *Los solventes*. Chile: Centro Nacional de Conservación y Restauración.
- Microcrystalline wax cosmoloid H80 for acid-free metal preservation*. (s.d.). Obtido em 24 de June de 2020, de Show my collection: <https://www.showmycollection.com/en/product/microcrystalline-wax-cosmoloid-h80-for-acid-free-metal-preservation/>
- Modostuc*. (s.d.). Obtido de <https://modostuc.com>
- Moncrieff, A., & Weaver, G. (2005). The Science for Conservators: cleaning. *Conservation Science Teaching Series, 2*.
- Museu Nacional da Ciência e da Técnica (1971-1976)*. (29 de setembro de 2007). Obtido em 28 de November de 2019, de RTP: <https://arquivos.rtp.pt/conteudos/museu-nacional-da-ciencia-e-da-tecnica/>
- Newey, H. (2000). Conservation and the Preservation of Scientific and Industrial Collections. *Studies in Conservation, 45*, 137-139.
- Oliveira, A. (2012). *Corrosão e tratamento de superfície*. Belém: IFPA.
- Pereira, G. (2017). A reorganização do museu pombalino de física da universidade de Coimbra por Mário Augusto da Silva. *Conservar Património - ARP, 26*, 23-36.
- Pereira, G., & Pires, C. (2010). O museu da ciência da universidade de Coimbra: valorização de um património científico secular. *Coleções Científicas Luso-brasileiras: Património a Ser Descoberto, 185-210*.
- Pereira, M. (2004). *Circulação de bens culturais móveis*. Lisboa: Facsimile.
- Pinniger, D. (2008). *Controlo de pragas em museus, arquivos e casas históricas*. Lisboa: Biblioteca Nacional de Portugal.





- Redondo, F. (February de 1972). No tempo “da outra senhora”. *Notícias IBM*, 7.
- Ribeiro, N., & Trincão, P. (2001). *Mário Augusto da Silva - uma fotobiografia*. Coimbra: IHCT/MNCT.
- Rivers, S., & Umney, N. (2003). Conservation of furniture. Em A. In Oddy, & D. Linstrum, *Conservation and museology* (pp. 3-785). Oxford: Butterworth Heinemann.
- Sacarello, M. V. (2010). *La madera: desde su conocimiento hasta su conservación*. Bolivia: Editorial Gente Común.
- Sousa, C., & al.], [. (2007). *Plano de conservação preventiva: bases orientadoras, normas e procedimentos*. Lisboa: Instituto dos Museus e da Conservação.
- Teixeira, C. (2015). Desafios na prática da conservação preventive em coleções científicas: o caso do museu nacional de história natural e da ciência. *IX Jornadas da arte e ciência UCP V Jornadas ARP - Homenagem a Luís Elias Casanovas - A Prática da Conservação Preventiva*, 217-225.
- The models*. (s.d.). Obtido em 4 de April de 2020, de Museo Leonardiano: <http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models>
- Tiago, P. M. (2011). A reabilitação do edifício do antigo Laboratório Chimico: a perspetiva da engenharia. *Construção Magazine*, 41, 23-31.
- Torraca, G. (2005). *Solubility and solvents for conservation problems*, 4.<sup>a</sup> ed. Itália: ICCROM.
- Vieira, E. (22 de junho de 2018). Seminário Nacional de Conservação de Coleções Científicas. Museu de História Natural, Lisboa.
- Viñas, S. M. (2003). *Teoría Contemporánea de la Restauración*. Madrid: Editorial Síntesis.

## **APÊNDICES**



## APÊNDICE A - Ficha de inventário – Modelo Odómetro

<b>IDENTIFICAÇÃO</b>			
	<b>Supercategoria</b>	Ciência e técnica	
	<b>Categoria</b> (contexto de utilização do objeto)	Investigação e desenvolvimento	
	<b>Subcategoria</b> (área disciplinar do objeto)	Engenharia Mecânica	
	<b>Número de Inventário novo</b>	3	
	<b>Instituição/Proprietário</b>	Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra	
	<b>Denominação</b>	<b>Odómetro</b>	
	<b>Título</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de inventário anteriores</b>	RC/47	
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	No museu da Ciência e da Técnica da universidade de Coimbra, salas 109 e 110 do piso 0.		
<b>DATAÇÃO</b>			
	<b>Século(s)</b>	Século XX	
	<b>Ano(s)</b>	Possivelmente entre década de 60 e início de 70.	
<b>Fotografia 1:</b> Geral. (© Mariana Mendes)			
<b>Fotografia 2:</b> Pormenor do acabamento metálico da roda horizontal superior. (© Mariana Mendes)			

<p><b>Fotografia 3:</b> Pormenor dos vinte orifícios circulares localizados na roda horizontal superior.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>			
<p><b>Fotografia 4:</b> Pormenor da patilha metálica localizada na zona inferior da roda vertical dentada.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>			
<p><b>Fotografia 5:</b> Pormenor da patilha metálica localizada no braço.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>			
<p><b>Fotografia 6:</b> 24 esferas metálicas.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>			

<b>DESCRIÇÃO</b>	<p>O modelo tem a forma geral de um pequeno carrinho de mão. A sua base é construída por um suporte lenhoso que dá forma à máquina. Além da madeira, é constituído por elementos metálicos, nomeadamente, em forma de acabamentos de superfície como é o caso da roda vertical inferior (que permite o movimento da máquina) e o da roda horizontal superior (fotografia 2). Esta última contém 20 orifícios circulares em torno do seu limite, com 2 cm de profundidade. Os elementos metálicos constituem principalmente elementos de construção tais como: parafusos, anilhas e dois pequenos discos com acabamento de tinta negra, um deles com propósito mecânico. Existe ainda uma patilha metálica anexada ao lado interno da roda vertical dentada. Há uma pequena caixa de forma retangular suportada na haste esquerda, que serve como local de armazenamento de 24 esferas metálicas (fotografia 6). No momento de ação do modelo, elas devem ser colocadas nos orifícios da roda horizontal, de modo a preenchê-los (fotografia 3). Ao movimentar o odómetro, a roda inferior gira, bem como o braço central que atravessa o centro da roda e que contém uma patilha metálica no remate (fotografia 5). Esta, embate na roda superior dentada quando completa uma volta inteira, que por sua vez vai avançar até que uma outra patilha metálica anexada do seu lado interno (fotografia 4), embata na roda superior horizontal. Espera-se que nesse momento, a roda avance um pino e caia uma esfera metálica no recipiente inferior e assim prossiga continuamente.</p> <p>Finalmente, com o número de esferas recolhidas e as medidas da roda, seria possível calcular a distância percorrida.</p> <p>Na íntegra, o modelo é composto por 60 peças individuais de madeira e metálicas, excetuando os elementos metálicos de menores dimensões. A madeira é possivelmente, abiurana e, tem uma camada de proteção, possivelmente laca; os metais são compostos por ligas de ferro e de cobre. Os elementos metálicos revestidos com tinta negra são compostos por uma liga de ferro, enquanto o metal mais claro e amarelecido é uma liga de cobre, nomeadamente o acabamento da roda horizontal e elementos como as anilhas.</p>		
<b>MARCAS E INSCRIÇÕES</b>			
	<b>Tipo</b>	-	
	<b>Descrição</b>	-	
	<b>Imagem</b>	-	
<b>AUTORIA</b>			
	<b>Denominação</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Ofício</b>	Área da tecnologia da informação	
	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Assinatura</b>	Não aplicável	
	<b>Justificação/Atribuição</b>	Não aplicável	


PRODUÇÃO			
	Oficina/Fabricante	International Business Machines Corporation	
	Local	Estados Unidos	
INFORMAÇÃO TÉCNICA			
	Marca	Não aplicável	
	Modelo	Não aplicável	
	Nº de série	Não aplicável	
	Matéria	Madeira; Metal	
	Técnica e Precisoões sobre a técnica	Colagem; ferragens; encaixe; pintura sobre metal; aplicação de laca (possivelmente)	
	Montagem	Não aplicável	
	Dimensões máximas (c x l x h cm)	89 x 38 x 41 cm	
CONSERVAÇÃO			
	ESTADO DE CONSERVAÇÃO		
	Estado	<u>Bom.</u>	
	Data	8/10/2019	
	Especificações	Toda a superfície do modelo apresenta sujidade acumulada. Existem três lacunas na travessa horizontal que atravessa a roda principal. O revestimento encontra-se oxidado, não cumprindo a sua função protetora. Os elementos de ferro apresentam corrosão, manifestando cor castanho-alaranjada. Os elementos de cobre apresentam corrosão química (atmosférica), notável pela cor esverdeada. Verifica-se o correto funcionamento da sua parte mecânica.	

	<b>RECOMENDAÇÕES</b>		
	<b>Temperatura</b>	18-20°C	
	<b>Humidade</b>	45-55%	
	<b>Luz</b>	200 lm/m <sup>2</sup> (lux) (3000 h/ ano)	
	<b>UV</b>	< 75 µW/lm)	
	<b>Manuseamento</b>	Luvas de nitrilo / algodão	
	<b>Embalagem</b>	Caixas de madeira, de volume superior às dimensões da peça, revestidas no interior com poliestireno expandido de baixa densidade (esferovite) e fitas para minimizar o movimento no interior. Opcionalmente, previamente envolvidas em filme de polietileno de baixa densidade, (plástico-bolha).	
	<b>Armazenamento</b>	As peças mais pesadas devem ser colocadas no chão em cima de bases de madeira suficientemente fortes.	
	<b>Especificações</b>	Proceder a um controlo ambiental eficaz através da monitorização dos valores da temperatura e humidade relativa; controlo de infestações e ventilação do espaço.	
<b>ORIGEM/HISTORIAL</b>			
	<b>Função Inicial/ Alterações</b>	Através de um determinado número de voltas dado pela roda do odómetro, quando é movimentado, é possível fazer a medição da distância percorrida.	
	<b>Historial</b>	O presente modelo, incluído na coleção Leonardo da Vinci integrou uma exposição itinerante que percorreu vários países europeus, incluindo em Portugal, as cidades de Lisboa, Porto e Coimbra.	
	<b>História material da peça</b>	Não aplicável	





	<b>História da propriedade e da funcionalidade da peça</b>	No Porto, a coleção foi exposta no Museu Soares dos Reis. Em Lisboa, no Palácio Foz e no Liceu Normal de Pedro Nunes. Em Coimbra, no Palacete Sacadura Botte. O colégio das Artes terá sido o último proprietário do modelo, pertencente à coleção de Leonardo da Vinci, mantendo a coleção em reserva. No Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra, a coleção terá sido mantida em reserva também.	
<b>INCORPORAÇÃO</b>			
	<b>Data</b>	2011	
	<b>Modo</b>		
	<b>Custo</b>		
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<p>Museo Leonardiano - The Models. <i>In</i>: <a href="http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models">http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models</a>. (4.4.2020)</p> <p>Pereira, M. (2004). Circulação de bens Culturais Móveis. Temas de Museologia. Lisboa: Facsimile, Lda.</p> <p>Ribeiro, N.; Trincão, P. (2001). Mário Augusto da Silva - Uma fotobiografia. Coimbra: IHCT/MNCT.</p> <p>Sousa, C.; [et.al.] (2007). Plano de Conservação Preventiva - Bases orientadoras, normas e procedimentos. Temas de Museologia. Lisboa: TEXTYPE.</p>		
<b>EXPOSIÇÕES</b>			
	<b>Título</b>	“Leonardo da Vinci: Tornar o conhecimento visível	
	<b>Local</b>	Casa das Caldeiras, Coimbra	
	<b>Data de início e fim</b>	1/3/2020 -	
	<b>Título</b>	Desconhecido	
	<b>Local</b>	Palácio Foz e Liceu Normal de Pedro Nunes, Lisboa	
	<b>Data de início e fim</b>	1971	
	<b>Título</b>	Desconhecido	

	Local	Museu Soares dos Reis, Porto	
	Data de início e fim	1971	
	Título	“Leonardo da Vinci”	
	Local	Palácio Sacadura Botte, Coimbra	
	Data de início e fim	1973 - até pelo menos 1976	
MULTIMÉDIA	Não aplicável		
DOCUMENTAÇÃO ASSOCIADA			
	Nome	Não existe informação de momento.	
	Tipo		
	Tamanho		
	Data		
	Descrição		
INTERVENÇÕES DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO			
	Data/Período	8/10/2019 – 29/2/2020	
	Autoria/ Conservador restaurador	Mariana Astride Mendes Ferreira	
VALIDAÇÃO	Preenchido por	Mariana Astride Mendes Ferreira	
	Validado por		
	Atualizado por		

## APÊNDICE B - Ficha de inventário – Modelo Ponte Rotativa

<b>IDENTIFICAÇÃO</b>			
	<b>Supercategoria</b>	Ciência e técnica	
	<b>Categoria</b> (contexto de utilização do objeto)	Investigação e desenvolvimento	
	<b>Subcategoria</b> ( <i>área disciplinar do objeto</i> )	Engenharia Mecânica	
	<b>Número de Inventário novo</b>	4	
	<b>Instituição/Proprietário</b>	Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra	
	<b>Denominação</b>	<b>Ponte Rotativa</b>	
	<b>Título</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de inventário anteriores</b>	MNCT.0000017	
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	No museu da Ciência e da Técnica da universidade de Coimbra, salas 109 e 110 do piso 0.		
<b>DATAÇÃO</b>			
	<b>Século(s)</b>	Século XX	
	<b>Ano(s)</b>	Possivelmente entre década de 60 e início de 70.	
<b>Fotografia 1:</b> Geral. (© Mariana Mendes)			



<p><b>Fotografia 2:</b> Acrílico martelado.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>	
<p><b>Fotografia 3:</b> Estrutura da ponte (lado direito).</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>	
<p><b>Fotografia 4:</b> Haste vertical.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>	
<p><b>Fotografia 5:</b> Estrutura inferior da ponte conectada com a base e a haste através de cordas em roldanas.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>	

<p><b>Fotografia 6:</b> Pormenor de 2 das 3 roldanas anexadas na estrutura inferior da ponte.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>			
<p><b>Fotografia 7:</b> Estrutura que suporta a ponte.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>			
<p><b>DESCRIÇÃO</b></p>	<p>A ponte é construída por cima de uma base de madeira retangular. Esta base é alteada nos limites (esquerdo e direito) que serão as margens do rio, materializado por um acrílico martelado de cor azul (fotografia 2).</p> <p>No lado direito da base, mais larga, encontra-se a estrutura principal da ponte, composta por uma haste vertical de secção circular (fotografia 3).</p> <p>A ligação entre a estrutura inferior da ponte à base de madeira, é efetuada através da conexão por fios de nylon entre a haste (fotografia 4); três sistemas de roldanas localizadas em cada um dos lados da estrutura inferior da ponte (fotografias 5 e 6) e, duas pequenas roldanas e duas manivelas situadas na base (fotografia 3).</p> <p>Relativamente aos materiais constituintes, a estrutura inferior que suporta a ponte é de metal, uma liga de ferro, com um acabamento de pintura, a imitar a madeira (fotografia 7). Os sistemas de roldanas são todos em liga de cobre, além da haste e da balaustrada da ponte, excetuando o gancho no topo das duas roldanas que encaixam na haste vertical. A liga metálica da balaustrada contém o revestimento de uma tinta de cor negra.</p> <p>A madeira pela qual a ponte e a sua estrutura são constituídas, é processada, de placas de contraplacado. A ponte propriamente dita é formada pela junção de ripas, unidas com um adesivo de colagem e com acabamento de verniz. Já a base da ponte poderá ser, possivelmente, cambará.</p>		
<p><b>MARCAS E INSCRIÇÕES</b></p>			
	<p><b>Tipo</b></p>	<p>Não aplicável</p>	
	<p><b>Descrição</b></p>	<p>Não aplicável</p>	
	<p><b>Imagem</b></p>	<p>Não aplicável</p>	
<p><b>AUTORIA</b></p>			

	<b>Denominação</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Ofício</b>	Área da tecnologia da informação	
	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Assinatura</b>	Ausente	
	<b>Justificação/Atribuição</b>	Não aplicável	
<b>PRODUÇÃO</b>			
	<b>Oficina/Fabricante</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Local</b>	Estados Unidos/ Itália	
<b>INFORMAÇÃO TÉCNICA</b>			
	<b>Marca</b>	Não aplicável	
	<b>Modelo</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de série</b>	Não aplicável	
	<b>Matéria</b>	Madeira (processada, de placas de contraplacado); Metal (liga de cobre e liga de ferro); Têxtil (nylon)	
	<b>Técnica e Precisões sobre a técnica</b>	Colagem; ferragens; encaixe; pintura sobre metal.	
	<b>Montagem</b>	Não aplicável	
	<b>Dimensões máximas (c x l x h cm)</b>	165 x 91,5 x 65 cm	
<b>CONSERVAÇÃO</b>			
	<b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</b>		
	<b>Estado</b>	Bom	
	<b>Data</b>	11/10/2019	

	<b>Especificações</b>	<p>Toda a superfície do modelo apresenta sujidade acumulada. Existem duas falhas na base de madeira, do lado esquerdo. Denotam-se manchas esbranquiçadas aderentes à estrutura de madeira que suporta a ponte. Existem excrementos de agentes biológicos na superfície do acrílico e manchas circulares escuras. Os elementos de cobre apresentam corrosão química (atmosférica), evidenciada pela cor esverdeada da sua superfície. As duas manivelas apresentam uma patine de corrosão de cor avermelhada.</p> <p>No topo da haste vertical, um dos anéis está parcialmente partido, não possibilitando a conexão das cordas que permitem o movimento da ponte. A balaustrada da ponte apresenta pontos de corrosão sob o revestimento, existindo pontuais destacamentos do mesmo, devido à corrosão da liga metálica e possivelmente, ao manuseamento.</p>	
	<b>RECOMENDAÇÕES</b>		
	<b>Temperatura</b>	18-20°C	
	<b>Humidade</b>	45-55%	
	<b>Luz</b>	200 lm/m <sup>2</sup> (lux) (3000 h/ ano)	
	<b>UV</b>	< 75 µW/lm)	
	<b>Manuseamento</b>	Luvas de nitrilo / algodão	
	<b>Embalagem</b>	<p>Caixas de madeira, de volume superior às dimensões da peça, revestidas no interior com poliestireno expandido de baixa densidade (esferovite) e fitas para minimizar o movimento no interior. Opcionalmente, previamente envolvidas em filme de polietileno de baixa densidade, (plástico-bolha).</p>	
	<b>Armazenamento</b>	<p>As peças mais pesadas devem ser colocadas no chão em cima de bases de madeira suficientemente fortes.</p>	

	<b>Especificações</b>	Proceder a um controlo ambiental eficaz através da monitorização dos valores da temperatura e humidade relativa; controlo de infestações e ventilação do espaço.
<b>ORIGEM/HISTORIAL</b>		
	<b>Função Inicial/ Alterações</b>	A rotação das manivelas permitia o movimento de rotação da ponte, para a direita ou esquerda permitindo ou não a união com o lado oposto. De momento, a ponte não funciona pois não é capaz de exercer esse movimento, uma vez que o topo da haste vertical se encontra com o anel parcialmente partido de um dos lados.
	<b>Historial</b>	O presente modelo, incluído na coleção Leonardo da Vinci integrou uma exposição itinerante que percorreu vários países europeus, incluindo em Portugal, as cidades de Lisboa, Porto e Coimbra.
	<b>História material da peça</b>	Não aplicável
	<b>História da propriedade e da funcionalidade da peça</b>	No Porto, a coleção foi exposta no Museu Soares dos Reis. Em Lisboa, no Palácio Foz e no Liceu Normal de Pedro Nunes. Em Coimbra, no Palacete Sacadura Botte. O colégio das Artes terá sido o último proprietário do modelo, pertencente à coleção de Leonardo da Vinci, mantendo a coleção em reserva. No Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra, a coleção terá sido mantida em reserva também.
<b>INCORPORAÇÃO</b>		
	<b>Data</b>	2011
	<b>Modo</b>	
	<b>Custo</b>	

BIBLIOGRAFIA	<p>Museo Leonardiano - The Models. <i>In</i>: <a href="http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collecti-on-of-models">http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collecti-on-of-models</a>. (4.4.2020)</p> <p>Pereira, M. (2004). Circulação de bens Culturais Móveis. Temas de Museologia. Lisboa: Facsimile, Lda.</p> <p>Ribeiro, N.; Trincão, P. (2001). Mário Augusto da Silva - Uma fotobiografia. Coimbra: IHCT/MNCT.</p> <p>Sousa, C.; [et.al.] (2007). Plano de Conservação Preventiva - Bases orientadoras, normas e procedimentos. Temas de Museologia. Lisboa: TEXTYPE.</p>		
EXPOSIÇÕES			
	Título	“Leonardo da Vinci: Tornar o conhecimento visível	
	Local	Casa das Caldeiras, Coimbra	
	Data de início e fim	1/3/2020 -	
	Título	Desconhecido	
	Local	Palácio Foz e Liceu Normal de Pedro Nunes, Lisboa	
	Data de início e fim	1971	
	Título	Desconhecido	
	Local	Museu Soares dos Reis, Porto	
	Data de início e fim	1971	
	Título	“Leonardo da Vinci”	
	Local	Palácio Sacadura Botte, Coimbra	
	Data de início e fim	1973 - até pelo menos 1976	
MULTIMÉDIA	Não aplicável		
DOCUMENTAÇÃO ASSOCIADA			
	Nome	Não existe informação de momento.	
	Tipo		

	<b>Tamanho</b>	
	<b>Data</b>	
	<b>Descrição</b>	
<b>INTERVENÇÕES DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO</b>		
	<b>Data/Período</b>	8/10/2019 – 29/2/2020
	<b>Autoria/ Conservador restaurador</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira
<b>VALIDAÇÃO</b>	<b>Preenchido por</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira
	<b>Validado por</b>	
	<b>Atualizado por</b>	

## APÊNDICE C - Ficha de inventário – Modelo Tanque de Guerra

IDENTIFICAÇÃO			
	Supercategoria	Ciência e técnica	
	Categoria (contexto de utilização do objeto)	Investigação e desenvolvimento	
	Subcategoria (área disciplinar do objeto)	Engenharia Mecânica	
	Número de Inventário novo	10	
	Instituição/Proprietário	Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra	
	Denominação	Tanque de Guerra	
	Título	Não aplicável	
	Nº de inventário anteriores	RC/55	
LOCALIZAÇÃO	No museu da Ciência e da Técnica da universidade de Coimbra, salas 109 e 110 do piso 0.		
DATAÇÃO			
	Século(s)	Século XX	
	Ano(s)	Possivelmente entre década de 60 e início de 70.	
Fotografia 1: Geral.  (© Mariana Mendes)			



<p><b>Fotografia 2:</b> Base do tanque.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>	
<p><b>Fotografia 3:</b> Fila de canhões no interior do tanque.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>	
<p><b>Fotografia 4:</b> Estrutura superior do tanque.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>	
<p><b>Fotografia 5:</b> Estrutura interior do tanque com mecanismo complexo.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>	

<b>DESCRIÇÃO</b>	<p>A máquina representa um tanque de secção transversal circular e longitudinal cónico.</p> <p>Relativamente ao exterior do tanque, este tem uma base de madeira alteada que contém em seu torno 22 orifícios de onde surgem 15 pequenos canhões em liga de cobre (fotografia 2). Inicialmente, terão sido construídos 22 canhões. Estes, encontram-se seguros no interior ao suporte de madeira com duas tiras e quatro pregos em liga de cobre (fotografia 3). Sobre esta base assenta uma estrutura cónica de maior diâmetro que a base. No topo desta estrutura assenta um cone de menores dimensões com 12 orifícios na sua área periférica, onde estão integrados canhões. Esta estrutura é rematada por um telhado e um pináculo (de madeira) com 5 cm (fotografia 4). A frente da peça é “seccionada” para possibilitar a vista do interior da máquina. Da base, que interliga as rodas e a estrutura interior, erguem-se quatro hastes, que terminam com uma base superior circular, de madeira. Inferiormente, visualiza-se um mecanismo complexo que tem como função não só o suporte da máquina, mas também a movimentação do tanque que se realiza através de um sistema de engrenagem que faz movimentar quatro rodas de madeira (com acabamento metálico em liga de ferro e, 32 pinos de metal) (fotografia 5).</p>		
<b>MARCAS E INSCRIÇÕES</b>			
	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Descrição</b>	Não aplicável	
	<b>Imagem</b>	Não aplicável	
<b>AUTORIA</b>			
	<b>Denominação</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Ofício</b>	Área da tecnologia da informação	
	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Assinatura</b>	Ausente	
	<b>Justificação/Atribuição</b>		
<b>PRODUÇÃO</b>			
	<b>Oficina/Fabricante</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Local</b>	Estados Unidos/ Itália	

INFORMAÇÃO TÉCNICA			
	Marca	Não aplicável	
	Modelo	Não aplicável	
	Nº de série	Não aplicável	
	Matéria	Madeira; Metal	
	Técnica e Precisoões sobre a técnica	Colagem; encaixe; ferragens; pintura sobre metal.	
	Montagem	Não aplicável	
CONSERVAÇÃO	Dimensões máximas (c x l x h cm)	95 x 75 x 59 cm	
	ESTADO DE CONSERVAÇÃO		
	Estado	Bom.	
	Data	10/10/2019	
	Especificações	<p>Toda a superfície do modelo apresenta sujidade acumulada. Existem quatro lacunas, destacamentos e fissuras na superfície cónica externa.</p> <p>No interior, os elementos metálicos (liga de cobre) conectados à base inferior de madeira, apresentam um tom ligeiramente escurecido, enquanto os canhões, apresentam corrosão química (atmosférica), notável pela cor esverdeada.</p> <p>Verifica-se o correto funcionamento da sua parte mecânica.</p>	
	RECOMENDAÇÕES		
	Temperatura	18-20°C	
	Humidade	45-55%	
	Luz	200 lm/m2 (lux) (3000 h/ ano)	
	UV	< 75 µW/lm)	

	<b>Manuseamento</b>	Luvas de nitrilo / algodão	
	<b>Embalagem</b>	Caixas de madeira, de volume superior às dimensões da peça, revestidas no interior com esferovite e fitas para minimizar o movimento no interior. Opcionalmente, previamente envolvidas em filme de polietileno de baixa densidade, (plástico-bolha).	
	<b>Armazenamento</b>	As peças mais pesadas devem ser colocadas no chão em cima de bases de madeira suficientemente fortes.	
	<b>Especificações</b>	Proceder a um controlo ambiental eficaz através da monitorização dos valores da temperatura e humidade relativa; controlo de infestações e ventilação do espaço.	
<b>ORIGEM/HISTORIAL</b>			
	<b>Função Inicial/ Alterações</b>	A parte mecânica do tanque baseia-se na estrutura interior inferior, composta pelo sistema de engrenagem e rodas. O seu movimento permite a deslocação do tanque.	
	<b>Historial</b>	O presente modelo, incluído na coleção Leonardo da Vinci integrou uma exposição itinerante que percorreu vários países europeus, incluindo em Portugal, as cidades de Lisboa, Porto e Coimbra.	
	<b>História material da peça</b>	Não aplicável	
	<b>História da propriedade e da funcionalidade da peça</b>	No Porto, a coleção foi exposta no Museu Soares dos Reis. Em Lisboa, no Palácio Foz e no Liceu Normal de Pedro Nunes. Em Coimbra, no Palacete Sacadura Botte. O colégio das Artes terá sido o último proprietário do modelo, pertencente à coleção de Leonardo da Vinci, mantendo a coleção em reserva. No Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra, a coleção terá sido mantida em reserva também.	

<b>INCORPORAÇÃO</b>		
	<b>Data</b>	2011
	<b>Modo</b>	
	<b>Custo</b>	
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<p>Museo Leonardiano - The Models. In: <a href="http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models">http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models</a>. (4.4.2020)</p> <p>Pereira, M. (2004). Circulação de bens Culturais Móveis. Temas de Museologia. Lisboa: Facsimile, Lda.</p> <p>Ribeiro, N.; Trincão, P. (2001). Mário Augusto da Silva - Uma fotobiografia. Coimbra: IHCT/MNCT.</p> <p>Sousa, C.; [et.al.] (2007). Plano de Conservação Preventiva - Bases orientadoras, normas e procedimentos. Temas de Museologia. Lisboa: TEXTYPE.</p>	
<b>EXPOSIÇÕES</b>		
	<b>Título</b>	“Leonardo da Vinci: Tornar o conhecimento visível
	<b>Local</b>	Casa das Caldeiras, Coimbra
	<b>Data de início e fim</b>	1/3/2020 -
	<b>Título</b>	Desconhecido
	<b>Local</b>	Palácio Foz e Liceu Normal de Pedro Nunes, Lisboa
	<b>Data de início e fim</b>	1971
	<b>Título</b>	Desconhecido
	<b>Local</b>	Museu Soares dos Reis, Porto
	<b>Data de início e fim</b>	1971
	<b>Título</b>	“Leonardo da Vinci”
	<b>Local</b>	Palácio Sacadura Botte, Coimbra
	<b>Data de início e fim</b>	1973 - até pelo menos 1976

<b>MULTIMÉDIA</b>	Não aplicável		
<b>DOCUMENTAÇÃO ASSOCIADA</b>			
	<b>Nome</b>	Não existe informação de momento.	
	<b>Tipo</b>		
	<b>Tamanho</b>		
	<b>Data</b>		
	<b>Descrição</b>		
<b>INTERVENÇÕES DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO</b>			
	<b>Data/Período</b>	8/10/2019 – 29/2/2020	
	<b>Autoria/ Conservador restaurador</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira	
<b>VALIDAÇÃO</b>	<b>Preenchido por</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira	
	<b>Validado por</b>		
	<b>Atualizado por</b>		

## APÊNDICE D - Ficha de inventário – Modelo Caixa de Velocidades

IDENTIFICAÇÃO			
	Supercategoria	Ciência e técnica	
	Categoria (contexto de utilização do objeto)	Investigação e desenvolvimento	
	Subcategoria (área disciplinar do objeto)	Engenharia Mecânica	
	Número de Inventário novo	1	
	Instituição/Proprietário	Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra	
	Denominação	Caixa de velocidades	
	Título	Não aplicável	
	Nº de inventário anteriores	RC/48	
LOCALIZAÇÃO		No museu da Ciência e da Técnica da universidade de Coimbra, salas 109 e 110 do piso 0.	
DATAÇÃO			
	Século(s)	Século XX	
	Ano(s)	Possivelmente entre décadas de 60 e início de 70.	
Fotografia 1: Geral.  (© Mariana Mendes)			

<p><b>Fotografia 2:</b> Roda com manivela suportada por varas metálicas.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>	
<p><b>Fotografia 3:</b> Pormenor da manivela.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>	
<p><b>Fotografia 4:</b> Pormenor das três rodas sobrepostas, com varas.</p> <p>(© Mariana Mendes)</p>	
<p><b>DESCRIÇÃO</b></p>	<p>O modelo representa um dos estudos modernos da tecnologia e o seu princípio é ainda hoje aplicado, por exemplo na indústria automóvel. A máquina é composta por uma base retangular de madeira, possivelmente, cambará. Sobre a base, dois sistemas funcionam em conjunto para originar o mecanismo do modelo.</p> <p>Sobre a base de madeira erguem-se duas hastes verticais, ligadas entre si por uma haste horizontal.</p> <p>De um lado da base, ergue-se um cilindro em liga de cobre sobre o qual é integrada uma roda suportada por 14 varas metálicas de secção circular que se erguem em torno de uma anilha inferior, localizada no cilindro (fotografia 2). Estas, estão presas por anilhas e porcas. O cilindro ultrapassa a haste horizontal e termina com a “formação” de uma alavanca manual (fotografia 3). A área periférica da roda é pintada de cor cinzento escuro, de forma a imitar o metal.</p> <p>Do lado oposto são sobrepostas três rodas de madeira com diâmetros sucessivamente menores (de baixo para cima) e com a área periférica em acabamento metálico, pintado de tom cinzento escuro. A madeira que as constitui é possivelmente, abiurana. Todas possuem na sua área periférica pequenas varas metálicas em liga de ferro (fotografia 4). A roda inferior tem 55 varas em liga de ferro, enquanto a roda do meio tem 28 e a roda superior 16.</p>



<b>MARCAS E INSCRIÇÕES</b>			
	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Descrição</b>	Não aplicável	
	<b>Imagem</b>	Não aplicável	
<b>AUTORIA</b>			
	<b>Denominação</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Ofício</b>	Área da tecnologia da informação	
	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Assinatura</b>	Ausente	
	<b>Justificação/Atribuição</b>	Não aplicável	
<b>PRODUÇÃO</b>			
	<b>Oficina/Fabricante</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Local</b>	Estados Unidos/ Itália.	
<b>INFORMAÇÃO TÉCNICA</b>			
	<b>Marca</b>	Não aplicável	
	<b>Modelo</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de série</b>	Não aplicável	
	<b>Matéria</b>	Madeira; Metal (liga de cobre e liga de ferro)	
	<b>Técnica e Precisoões sobre a técnica</b>	Colagem; ferragens; encaixe; pintura sobre metal e, sobre madeira.	
	<b>Montagem</b>	Não aplicável	
	<b>Dimensões máximas (c x l x h cm)</b>	76 x 45 x 39 cm	
<b>CONSERVAÇÃO</b>			

	<b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</b>		
	<b>Estado</b>	Bom.	
	<b>Data</b>	9/10/2019	
	<b>Especificações</b>	<p>Toda a superfície do modelo apresenta sujidade acumulada, além da presença de pontuais manchas circulares escuras.</p> <p>Os elementos ferrosos apresentam corrosão química (atmosférica), notável pelos produtos de corrosão com tom castanho-alaranjado.</p> <p>A manivela, em liga de cobre sofreu corrosão galvânica, apresentando pontuais manchas esbranquiçadas; uma superfície uniforme laranja-vermelhada e um tom verde claro num ponto de contacto com a estrutura inferior. As anilhas e varas que sustentam a roda esquerda estão escurecidas e apresentam pontualmente um tom verde.</p> <p>Verifica-se o correto funcionamento da sua parte mecânica.</p>	
	<b>RECOMENDAÇÕES</b>		
	<b>Temperatura</b>	18-20°C	
	<b>Humidade</b>	45-55%	
	<b>Luz</b>	200 lm/m <sup>2</sup> (lux) (3000 h/ ano)	
	<b>UV</b>	< 75 µW/lm)	
	<b>Manuseamento</b>	Luvas de nitrilo / algodão	
	<b>Embalagem</b>	<p>Caixas de madeira, de volume superior às dimensões da peça, revestidas no interior com poliestireno expandido de baixa densidade (esferovite) e fitas para minimizar o movimento no interior. Opcionalmente, previamente envolvidas em filme de polietileno de baixa densidade, (plástico-bolha).</p>	
	<b>Armazenamento</b>	<p>As peças mais pesadas devem ser colocadas no chão em cima de bases de madeira suficientemente fortes.</p>	




	<b>Especificações</b>	Proceder a um controlo ambiental eficaz através da monitorização dos valores da temperatura e humidade relativa; controlo de infestações e ventilação do espaço.
<b>ORIGEM/HISTORIAL</b>		
	<b>Função Inicial/ Alterações</b>	A rotação da manivela, gera o movimento das três rodas de diâmetros diferentes com a mesma roda cónica, obtendo-se três velocidades diferentes na rotação.
	<b>Historial</b>	O presente modelo, incluído na coleção Leonardo da Vinci integrou uma exposição itinerante que percorreu vários países europeus, incluindo em Portugal, as cidades de Lisboa, Porto e Coimbra.
	<b>História material da peça</b>	Não aplicável
	<b>História da propriedade e da funcionalidade da peça</b>	No Porto, a coleção foi exposta no Museu Soares dos Reis. Em Lisboa, no Palácio Foz e no Liceu Normal de Pedro Nunes. Em Coimbra, no Palacete Sacadura Botte. O colégio das Artes terá sido o último proprietário do modelo, pertencente à coleção de Leonardo da Vinci, mantendo a coleção em reserva. No Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra, a coleção terá sido mantida em reserva também.
<b>INCORPORAÇÃO</b>		
	<b>Data</b>	2011
	<b>Modo</b>	
	<b>Custo</b>	

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<p>Museo Leonardiano - The Models. In: <a href="http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models">http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models</a>. (4.4.2020)</p> <p>Pereira, M. (2004). Circulação de bens Culturais Móveis. Temas de Museologia. Lisboa: Facsimile, Lda.</p> <p>Ribeiro, N.; Trincão, P. (2001). Mário Augusto da Silva - Uma fotobiografia. Coimbra: IHCT/MNCT.</p> <p>Sousa, C.; [et.al.] (2007). Plano de Conservação Preventiva - Bases orientadoras, normas e procedimentos. Temas de Museologia. Lisboa: TEXTYPE.</p>		
<b>EXPOSIÇÕES</b>			
	<b>Título</b>	“Leonardo da Vinci: Tornar o conhecimento visível	
	<b>Local</b>	Casa das Caldeiras, Coimbra	
	<b>Data de início e fim</b>	1/3/2020 -	
	<b>Título</b>	Desconhecido	
	<b>Local</b>	Palácio Foz e Liceu Normal de Pedro Nunes, Lisboa	
	<b>Data de início e fim</b>	1971	
	<b>Título</b>	Desconhecido	
	<b>Local</b>	Museu Soares dos Reis, Porto	
	<b>Data de início e fim</b>	1971	
	<b>Título</b>	“Leonardo da Vinci”	
	<b>Local</b>	Palácio Sacadura Botte, Coimbra	
	<b>Data de início e fim</b>	1973 - até pelo menos 1976	
<b>DOCUMENTAÇÃO ASSOCIADA</b>			
	<b>Nome</b>	Não existe informação de momento.	
	<b>Tipo</b>		
	<b>Tamanho</b>		

	<b>Data</b>	
	<b>Descrição</b>	
<b>INTERVENÇÕES DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO</b>		
	<b>Data/Período</b>	8/10/2019 – 29/2/2020
	<b>Autoria/ Conservador restaurador</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira
<b>VALIDAÇÃO</b>	<b>Preenchido por</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira
	<b>Validado por</b>	
	<b>Atualizado por</b>	

**APÊNDICE E - Ficha de inventário – Modelo Transformação de Movimentos Alternos em Contínuos**

<b>IDENTIFICAÇÃO</b>			
	<b>Supercategoria</b>	Ciência e técnica	
	<b>Categoria</b> (contexto de utilização do objeto)	Investigação e desenvolvimento	
	<b>Subcategoria</b> (área disciplinar do objeto)	Engenharia Mecânica	
	<b>Número de Inventário novo</b>	12	
	<b>Instituição/Proprietário</b>	Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra	
	<b>Denominação</b>	<b>Transformação de movimentos alternos em contínuos</b>	
	<b>Título</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de inventário anteriores</b>	RC/46	
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	No museu da Ciência e da Técnica da universidade de Coimbra, salas 109 e 110 do piso 0.		
<b>DATAÇÃO</b>			
	<b>Século(s)</b>	Século XX	
	<b>Ano(s)</b>	1972	
<b>Fotografia 1:</b> Geral.  © Mariana Mendes			

<p><b>Fotografia 2:</b> Cilindro de varas incorporado no eixo horizontal.</p> <p>© Mariana Mendes</p>	
<p><b>Fotografia 3:</b> Pedra suportada pela corda no eixo horizontal.</p> <p>© Mariana Mendes</p>	
<p><b>Fotografia 4:</b> Estrutura das duas rodas que compõem o mecanismo funcional do modelo.</p> <p>© Mariana Mendes</p>	

<p><b>Fotografia 5:</b> Pinos metálicos.</p> <p>© Mariana Mendes</p>			
<p><b>Fotografia 6:</b> Assinatura.</p> <p>© Mariana Mendes</p>			
<p><b>DESCRIÇÃO</b></p>	<p>Através da rotação de uma manivela duas rodas giram em sentidos opostos. Estas estão por sua vez ligadas a um eixo horizontal através de um cilindro de varas, cujo movimento é ativado quando as rodas giram, juntamente com o eixo (fotografia 2). Ao eixo está conectado uma corda que suporta uma pedra (fotografia 3). O movimento de rotação contínuo do eixo articula com o enrolar do fio, erguendo a pedra. Este sistema, funciona sobre uma base de madeira, composta por dois suportes verticais de madeira dos lados esquerdo e direito, somando ao todo 16 peças ligadas por encaixe ou colagem (fotografia 1).</p> <p>A zona superior do lado direito é a mais complexa: constituída por duas rodas com interior vazado e preenchido por duas rodas menores, com reforços de 2 travessas de madeira em cada uma (fotografia 4). A sua funcionalidade é ativada pela presença de elementos metálicos como duas molas e quatro pinos que facultam o movimento da roda interna (fotografia 5). Cada roda tem 36 pequenas varas salientes do lado interno e uma peça de secção quadrangular interliga as duas rodas ao centro (fotografia 4). Excetuando dois pinos e molas em liga de ferro que, se situam no interior dos orifícios de uma roda, todos os restantes elementos metálicos são em liga de cobre. A base de madeira é, possivelmente, abiurana, enquanto a madeira que constitui toda a zona superior do modelo será possivelmente, mutene.</p>		
<p><b>MARCAS E INSCRIÇÕES</b></p>			
	<p><b>Tipo</b></p>	<p>Assinatura e data</p>	
	<p><b>Descrição</b></p>	<p>Numa pequena placa dourada encontra-se a inscrição “Carlos Alberto Simas 1972”.</p>	
	<p><b>Imagem</b></p>	<p>Fotografia 6</p>	
<p><b>AUTORIA</b></p>			
	<p><b>Denominação</b></p>	<p>Não aplicável</p>	
	<p><b>Ofício</b></p>	<p>Não aplicável</p>	



	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Assinatura</b>	Carlos Alberto Simas	
	<b>Justificação/Atribuição</b>	Numa pequena placa dourada encontra-se a inscrição “Carlos Alberto Simas 1972”.	
<b>PRODUÇÃO</b>			
	<b>Oficina/Fabricante</b>	Carlos Alberto Simas	
	<b>Local</b>	Portugal	
<b>INFORMAÇÃO TÉCNICA</b>			
	<b>Marca</b>	Não aplicável	
	<b>Modelo</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de série</b>	Não aplicável	
	<b>Matéria</b>	Madeira; Metal	
	<b>Técnica e Precisoões sobre a técnica</b>	Colagem; ferragens; encaixe.	
	<b>Montagem</b>	Não aplicável	
	<b>Dimensões máximas (c x l x h cm)</b>	70 x 29,5 x 40 cm	
<b>CONSERVAÇÃO</b>			
	<b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</b>		
	<b>Estado</b>	Bom	
	<b>Data</b>	9/10/2019	

	<b>Especificações</b>	<p>Toda a superfície do modelo apresenta sujidade acumulada. Verificou-se a presença de um excremento biológico na superfície e existem vários riscos no lado esquerdo da superfície da base. Um elemento de forma triangular encontra-se descolado da base. A madeira da base não aparenta possuir revestimento final.</p> <p>A manivela, de liga de cobre apresenta corrosão química (atmosférica): manifesta um tom negro e alaranjado na zona de suporte da mão enquanto no local de ligação com a madeira apresenta tom verde claro e esbranquiçado, possivelmente carbonato de cobre- possivelmente trata-se de um caso de corrosão galvânica.</p> <p>Verifica-se o correto funcionamento da sua parte mecânica.</p>	
	<b>RECOMENDAÇÕES</b>		
	<b>Temperatura</b>	18-20°C	
	<b>Humidade</b>	45-55%	
	<b>Luz</b>	200 lm/m <sup>2</sup> (lux) (3000 h/ ano)	
	<b>UV</b>	< 75 µW/lm)	
	<b>Manuseamento</b>	Luvas de nitrilo / algodão	
	<b>Embalagem</b>	<p>Caixas de madeira, de volume superior às dimensões da peça, revestidas no interior com poliestireno expandido de baixa densidade (esferovite) e fitas para minimizar o movimento no interior. Opcionalmente, previamente envolvidas em filme de polietileno de baixa densidade, (plástico-bolha).</p>	
	<b>Armazenamento</b>	<p>As peças mais pesadas devem ser colocadas no chão em cima de bases de madeira suficientemente fortes.</p>	
	<b>Especificações</b>	<p>Proceder a um controlo ambiental eficaz através da monitorização dos valores da temperatura e humidade</p>	

		relativa; controlo de infestações e ventilação do espaço.
ORIGEM/HISTORIAL		
	Função Inicial/ Alterações	Ao rodar a manivela, o sistema de engrenagem é ativado, acionando um movimento circular contínuo de um eixo, sendo a energia produzida utilizada para elevar um corpo.
	Historial	O presente modelo, incluído na coleção Leonardo da Vinci integrou uma exposição itinerante que percorreu vários países europeus, incluindo em Portugal, as cidades de Lisboa, Porto e Coimbra.
	História material da peça	Não aplicável
	História da propriedade e da funcionalidade da peça	No Porto, a coleção foi exposta no Museu Soares dos Reis. Em Lisboa, no Palácio Foz e no Liceu Normal de Pedro Nunes. Em Coimbra, no Palacete Sacadura Botte. O colégio das Artes terá sido o último proprietário do modelo, pertencente à coleção de Leonardo da Vinci, mantendo a coleção em reserva. No Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra, a coleção terá sido mantida em reserva também.
INCORPORAÇÃO		
	Data	2011
	Modo	
	Custo	
BIBLIOGRAFIA	<p>Museo Leonardiano - The Models. In: <a href="http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models">http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models</a>. (4.4.2020)</p> <p>Pereira, M. (2004). Circulação de bens Culturais Móveis. Temas de Museologia. Lisboa: Facsimile, Lda.</p> <p>Ribeiro, N.; Trincão, P. (2001). Mário Augusto da Silva - Uma fotobiografia. Coimbra: IHCT/MNCT.</p> <p>Sousa, C.; [et.al.] (2007). Plano de Conservação Preventiva - Bases orientadoras, normas e procedimentos. Temas de Museologia. Lisboa: TEXTYPE.</p>	

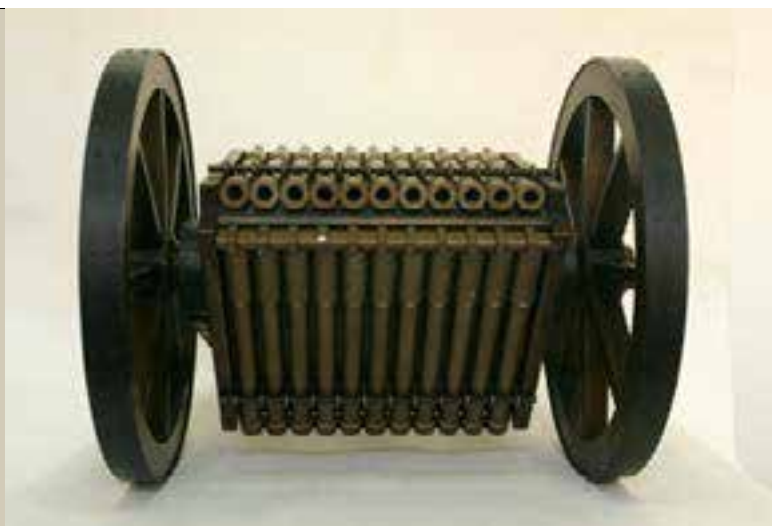
<b>EXPOSIÇÕES</b>			
	<b>Título</b>	“Leonardo da Vinci: Tornar o conhecimento visível	
	<b>Local</b>	Casa das Caldeiras, Coimbra	
	<b>Data de início e fim</b>	1/3/2020 -	
	<b>Título</b>	“Leonardo da Vinci”	
	<b>Local</b>	Palácio Sacadura Botte, Coimbra	
	<b>Data de início e fim</b>	1973 - até pelo menos 1976	
<b>MULTIMÉDIA</b>	Não aplicável		
<b>DOCUMENTAÇÃO ASSOCIADA</b>			
	<b>Nome</b>	Não existe informação de momento.	
	<b>Tipo</b>		
	<b>Tamanho</b>		
	<b>Data</b>		
	<b>Descrição</b>		
<b>INTERVENÇÕES DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO</b>			
	<b>Data/Período</b>	8/10/2019 – 29/2/2020	
	<b>Autoria/ Conservador restaurador</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira	
<b>VALIDAÇÃO</b>	<b>Preenchido por</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira	
	<b>Validado por</b>		
	<b>Atualizado por</b>		

## APÊNDICE F - Ficha de inventário – Modelo Metralhadora de Três Filas

IDENTIFICAÇÃO			
	<b>Supercategoria</b>	Ciência e técnica	
	<b>Categoria</b> (contexto de utilização do objeto)	Investigação e desenvolvimento	
	<b>Subcategoria</b> ( <i>área disciplinar do objeto</i> )	Engenharia Mecânica	
	<b>Número de Inventário novo</b>	11	
	<b>Instituição/Proprietário</b>	Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra	
	<b>Denominação</b>	<b>Metralhadora de três filas</b>	
	<b>Título</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de inventário anteriores</b>	RC/54	
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	No museu da Ciência e da Técnica da universidade de Coimbra, salas 109 e 110 do piso 0.		
DATAÇÃO			
	<b>Século(s)</b>	Século XX	
	<b>Ano(s)</b>	Possivelmente entre década de 60 e início de 70.	

**Fotografia 1:** Geral.

© Mariana Mendes



**Fotografia 2:**  
Pormenor das  
dobradiças e mira.

© Mariana Mendes



**Fotografia 3:**  
Pormenor do parafuso  
conectado à mira  
(manivela).

© Mariana Mendes



<b>DESCRIÇÃO</b>	<p>O corpo central da máquina é composto por materiais de madeira e metal, mutene, possivelmente, e liga de cobre, respetivamente. Uma grande estrutura de madeira, envolve o sistema mecânico principal da máquina essencialmente composto por metal (Fotografia 1). Deste sistema, fazem parte três filas de canhões interligadas sobre a base de madeira com um mecanismo que permite a sua rotação alternada. Cada fila contém onze canhões, perfazendo um total de 33.</p> <p>Este engenho permitiria cada fila exercer a sua função respetiva. Enquanto uma fila dispara, a segunda é carregada com pólvora enquanto a terceira arrefecia, assegurando a rápida sucessão de disparos. Este sistema central, é ladeado por duas grandes rodas de madeira delimitadas por uma cobertura de liga de ferro com revestimento negro.</p> <p>Num extremo, situam-se os dois pés da máquina que estão ligados a um suporte superior de madeira, com 4 travessas verticais que se interliga à estrutura principal de madeira através de dobradiças de ferro com um revestimento negro (Fotografia 2). Na travessa horizontal de madeira mais larga, há uma manivela de liga de ferro que figura a mira, destinada à alternância do ângulo do campo de tiro, através da sua rotação (possível devido à sua conexão com um parafuso (Fotografia 3).</p>		
<b>MARCAS E INSCRIÇÕES</b>			
	<b>Tipo</b>	-	
	<b>Descrição</b>	-	
	<b>Imagem</b>	-	
<b>AUTORIA</b>			
	<b>Denominação</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Ofício</b>	Área da tecnologia da informação	
	<b>Tipo</b>		
	<b>Assinatura</b>	Ausente	
	<b>Justificação/Atribuição</b>		
<b>PRODUÇÃO</b>			
	<b>Oficina/Fabricante</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Local</b>	Estados Unidos	
<b>DATAÇÃO</b>	<b>Época/ Período Cronológico</b>		

	<b>Data(s)</b>		
	<b>Século(s)</b>	Século XX	
	<b>Ano(s)</b>		
<b>INFORMAÇÃO TÉCNICA</b>			
	<b>Marca</b>	Não aplicável	
	<b>Modelo</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de série</b>	Não aplicável	
	<b>Matéria</b>	Madeira; Metal	
	<b>Técnica e Precisoões sobre a técnica</b>	Colagem; ferragens; encaixe; pintura sobre metal.	
	<b>Montagem</b>	Não aplicável	
	<b>Dimensões (c x l x h cm)</b>	100 x 69 x 53,5 cm	
<b>CONSERVAÇÃO</b>			
	<b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</b>		
	<b>Estado</b>	<u>Bom</u> : Bem sem problemas de conservação (materiais estabilizados) mas que pode apresentar alguma(s) lacuna(s) e/ou falha(s)	
	<b>Data</b>	11/10/2019	
	<b>Especificações</b>	Toda a superfície do modelo apresenta sujidade acumulada, além de manchas esbranquiçadas. Elementos metálicos como os parafusos e a manivela apresentam corrosão, com tom castanho- alaranjado. Os elementos em liga de cobre manifestam produtos de corrosão de cor verde, na superfície exterior e interior dos canhões. Trata-se em ambos os casos, de corrosão química	



		(atmosférica). Verifica-se o funcionamento correto da sua parte mecânica.	
	<b>RECOMENDAÇÕES</b>		
	<b>Temperatura</b>	18-20°C	
	<b>Humidade</b>	45-55%	
	<b>Luz</b>	200 lm/m <sup>2</sup> (lux) (3000 h/ ano)	
	<b>UV</b>	< 75 µW/lm)	
	<b>Manuseamento</b>	Luvas de nitrilo / algodão	
	<b>Embalagem</b>	Caixas de madeira, de volume superior às dimensões da peça, revestidas no interior com poliestireno expandido de baixa densidade (esferovite) e fitas para minimizar o movimento no interior. Opcionalmente, previamente envolvidas em filme de polietileno de baixa densidade, (plástico-bolha).	
	<b>Armazenamento</b>	As peças mais pesadas devem ser colocadas no chão em cima de bases de madeira suficientemente fortes.	
	<b>Especificações</b>	Proceder a um controlo ambiental eficaz através da monitorização dos valores da temperatura e humidade relativa; controlo de infestações e ventilação do espaço.	
<b>ORIGEM/HISTORIAL</b>			
	<b>Função Inicial/ Alterações</b>	Originalmente, a metralhadora movimentava-se e a sua estrutura central de filas de canhões tripla, rodava. Atualmente, o mecanismo do modelo funciona.	
	<b>Historial</b>	O presente modelo, incluído na coleção Leonardo da Vinci integrou uma exposição itinerante que percorreu vários países europeus,	

		incluindo em Portugal, as cidades de Lisboa, Porto e Coimbra.	
	História material da peça	Não aplicável	
	História da propriedade e da funcionalidade da peça	No Porto, a coleção foi exposta no Museu Soares dos Reis. Em Lisboa, no Palácio Foz e no Liceu Normal de Pedro Nunes. Em Coimbra, no Palacete Sacadura Botte. O colégio das Artes terá sido o último proprietário do modelo, pertencente à coleção de Leonardo da Vinci, mantendo a coleção em reserva. No Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra, a coleção terá sido mantida em reserva também.	
INCORPORAÇÃO			
	Data	2011	
	Modo		
	Custo		
BIBLIOGRAFIA	<p>Museo Leonardiano - The Models. <i>In</i>: <a href="http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models">http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models</a>. (4.4.2020)</p> <p>Pereira, M. (2004). Circulação de bens Culturais Móveis. Temas de Museologia. Lisboa: Facsimile, Lda.</p> <p>Ribeiro, N.; Trincão, P. (2001). Mário Augusto da Silva - Uma fotobiografia. Coimbra: IHCT/MNCT.</p> <p>Sousa, C.; [et.al.] (2007). Plano de Conservação Preventiva - Bases orientadoras, normas e procedimentos. Temas de Museologia. Lisboa: TEXTYPE.</p>		
EXPOSIÇÕES			
	Título	“Leonardo da Vinci: Tornar o conhecimento visível	
	Local	Casa das Caldeiras, Coimbra	
	Data de início e fim	1/3/2020 -	
	Título	Desconhecido	
	Local	Palácio Foz e Liceu Normal de Pedro Nunes, Lisboa	

	Data de início e fim	1971	
	Título	Desconhecido	
	Local	Museu Soares dos Reis, Porto	
	Data de início e fim	1971	
	Título	“Leonardo da Vinci”	
	Local	Palácio Sacadura Botte, Coimbra	
	Data de início e fim	1973 - até pelo menos 1976	
MULTIMÉDIA	Não aplicável		
DOCUMENTAÇÃO ASSOCIADA			
	Nome	Não existe informação de momento.	
	Tipo		
	Tamanho		
	Data		
	Descrição		
INTERVENÇÕES DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO			
	Data/Período	8/10/2019 – 29/2/2020	
	Autoria/ Conservador restaurador	Mariana Astride Mendes Ferreira	
VALIDAÇÃO	Preenchido por	Mariana Astride Mendes Ferreira	
	Validado por		
	Atualizado por		

## APÊNDICE G - Ficha de inventário – Modelo Prensa Tipográfica

IDENTIFICAÇÃO			
	<b>Supercategoria</b>	Ciência e técnica	
	<b>Categoria</b> (contexto de utilização do objeto)	Investigação e desenvolvimento	
	<b>Subcategoria</b> ( <i>área disciplinar do objeto</i> )	Engenharia Mecânica	
	<b>Número de Inventário novo</b>	8	
	<b>Instituição/Proprietário</b>	Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra	
	<b>Denominação</b>	<b>Prensa Tipográfica</b>	
	<b>Título</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de inventário anteriores</b>	RC/44	
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	No museu da Ciência e da Técnica da universidade de Coimbra, salas 109 e 110 do piso 0.		
DATAÇÃO			
	<b>Século(s)</b>	Século XX	
	<b>Ano(s)</b>	Possivelmente entre década de 60 e início de 70.	
<b>Fotografia 1: Geral.</b>  © Mariana Mendes			

**Fotografia 2:** Base inferior.

© Mariana Mendes



**Fotografia 3:** Roda dentada de madeira.

© Mariana Mendes



**Fotografia 4:** Roda com varas na sua área periférica.

© Mariana Mendes



**Fotografia 5:** Dois cilindros inferiores que suportam a roda e dentada e a roda com varas.

© Mariana Mendes



## DESCRIÇÃO

A máquina é constituída por uma estrutura de madeira, elevada sobre 6 pés. A base inferior é retangular e está disposta num plano inclinado (Fotografia 2). Sobre esta, desliza uma caixa apoiada sobre rodas, que tem uma superfície superior vazada em forma retangular. A estrutura de madeira superior, quadrada, é composta por uma roda dentada de madeira (Fotografia 3) e uma pequena roda de metal com varas em toda a sua área periférica (Fotografia 4) que, conectadas a dois grandes cilindros (em liga de cobre) ativam o mecanismo da máquina (Fotografia 5). No cilindro maior que integra o centro da roda dentada, está presente uma manivela (em liga de ferro), que ao rodar faz movimentar no sentido ascendente e descendente um “prato” retangular, cuja função é prensar o “papel” na superfície vazada inferior. O movimento inverso da manivela faz com que diminua a pressão exercida sobre o prato, libertando-o. A madeira é possivelmente mogno ou, castanho e, os elementos metálicos têm uma camada de revestimento de tinta, negra.

## MARCAS E INSCRIÇÕES

	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Descrição</b>	Não aplicável	
	<b>Imagem</b>	Não aplicável	
<b>AUTORIA</b>			
	<b>Denominação</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Ofício</b>	Área da tecnologia da informação	

	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Assinatura</b>	Ausente	
	<b>Justificação/Atribuição</b>		
<b>PRODUÇÃO</b>			
	<b>Oficina/Fabricante</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Local</b>	Estados Unidos/ Itália	
<b>INFORMAÇÃO TÉCNICA</b>			
	<b>Marca</b>	Não aplicável	
	<b>Modelo</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de série</b>	Não aplicável	
	<b>Matéria</b>	Madeira; Metal	
	<b>Técnica e Precisoões sobre a técnica</b>	Colagem; ferragens; encaixe; pintura sobre metal.	
	<b>Montagem</b>	Não aplicável	
	<b>Dimensões máximas (c x l x h cm)</b>	108 x 47,5 x 90 cm	
<b>CONSERVAÇÃO</b>			
	<b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</b>		
	<b>Estado</b>	Bom.	
	<b>Data</b>	11/10/2019	

	<b>Especificações</b>	<p>Toda a superfície do modelo apresenta sujidade acumulada. Verificam-se duas falhas na base de madeira, do lado esquerdo e a presença de manchas brancas dispersas na estrutura de madeira que suporta a ponte.</p> <p>Verifica-se a existência de excrementos de agentes biológicos na superfície acrílica, além de manchas escuras de forma circular. Verifica-se o correto funcionamento da sua parte mecânica. Elementos metálicos em liga de cobre como apresentam sobretudo produtos decorrentes da corrosão química (atmosférica), com tom esverdeado. Duas manivelas apresentam patine de corrosão com cor avermelhada.</p> <p>A parte mecânica do modelo não se encontra em funcionamento, uma vez que um dos anéis presentes no topo da haste vertical se encontra parcialmente partido de um dos lados não permitindo a conexão das cordas.</p>	
	<b>RECOMENDAÇÕES</b>		
	<b>Temperatura</b>	18-20°C	
	<b>Humidade</b>	45-55%	
	<b>Luz</b>	200 lm/m <sup>2</sup> (lux) (3000 h/ ano)	
	<b>UV</b>	< 75 µW/lm)	
	<b>Manuseamento</b>	Luvras de nitrilo / algodão	
	<b>Embalagem</b>	<p>Caixas de madeira, de volume superior às dimensões da peça, revestidas no interior com poliestireno expandido de baixa densidade (esferovite) e fitas para minimizar o movimento no interior. Opcionalmente, previamente envolvidas em filme de polietileno de baixa densidade, (plástico-bolha).</p>	



	<b>Armazenamento</b>	As peças mais pesadas devem ser colocadas no chão em cima de bases de madeira suficientemente fortes.
	<b>Especificações</b>	Proceder a um controlo ambiental eficaz através da monitorização dos valores da temperatura e humidade relativa; controlo de infestações e ventilação do espaço.
<b>ORIGEM/HISTORIAL</b>		
	<b>Função Inicial/ Alterações</b>	A parte mecânica do modelo funciona. O movimento da manivela faz mover a prensa e o papel que, é pressionado sob a platina para imprimir.
	<b>Historial</b>	O presente modelo, incluído na coleção Leonardo da Vinci integrou uma exposição itinerante que percorreu vários países europeus, incluindo em Portugal, as cidades de Lisboa, Porto e Coimbra.
	<b>História material da peça</b>	Não aplicável
	<b>História da propriedade e da funcionalidade da peça</b>	No Porto, a coleção foi exposta no Museu Soares dos Reis em 1971. No mesmo ano, foi exposta em Lisboa, no Palácio Foz e no Liceu Normal de Pedro Nunes. Em Coimbra foi exposta no Palacete Sacadura Botte, em 1973. O Colégio das Artes terá sido o último proprietário do modelo pertencente à coleção de Leonardo da Vinci, mantendo a coleção em reserva. No Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra, a coleção terá sido mantida em reserva também.
<b>INCORPORAÇÃO</b>		
	<b>Data</b>	2011
	<b>Modo</b>	
	<b>Custo</b>	

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<p>Museo Leonardiano - The Models. In: <a href="http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collecti-on-of-models">http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collecti-on-of-models</a>. (4.4.2020)</p> <p>Pereira, M. (2004). Circulação de bens Culturais Móveis. Temas de Museologia. Lisboa: Facsimile, Lda.</p> <p>Ribeiro, N.; Trincão, P. (2001). Mário Augusto da Silva - Uma fotobiografia. Coimbra: IHCT/MNCT.</p> <p>Sousa, C.; [et.al.] (2007). Plano de Conservação Preventiva - Bases orientadoras, normas e procedimentos. Temas de Museologia. Lisboa: TEXTYPE.</p>		
<b>EXPOSIÇÕES</b>			
	<b>Título</b>	“Leonardo da Vinci: Tornar o conhecimento visível	
	<b>Local</b>	Casa das Caldeiras, Coimbra	
	<b>Data de início e fim</b>	1/3/2020 -	
	<b>Título</b>	Desconhecido	
	<b>Local</b>	Palácio Foz e Liceu Normal de Pedro Nunes, Lisboa	
	<b>Data de início e fim</b>	1971	
	<b>Título</b>	Desconhecido	
	<b>Local</b>	Museu Soares dos Reis, Porto	
	<b>Data de início e fim</b>	1971	
	<b>Título</b>	“Leonardo da Vinci”	
	<b>Local</b>	Palácio Sacadura Botte, Coimbra	
	<b>Data de início e fim</b>	1973 - até pelo menos 1976	
<b>MULTIMÉDIA</b>	Não aplicável		
<b>DOCUMENTAÇÃO ASSOCIADA</b>			

	<b>Nome</b>	Não existe informação de momento.
	<b>Tipo</b>	
	<b>Tamanho</b>	
	<b>Data</b>	
	<b>Descrição</b>	
<b>INTERVENÇÕES DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO</b>		
	<b>Data/Período</b>	8/10/2019 – 29/2/2020
	<b>Autoria/Conservador restaurador</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira
<b>VALIDAÇÃO</b>	<b>Preenchido por</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira
	<b>Validado por</b>	
	<b>Atualizado por</b>	

## APÊNDICE H - Ficha de inventário – Modelo Relógio Mecânico

IDENTIFICAÇÃO			
	<b>Supercategoria</b>	Ciência e técnica	
	<b>Categoria</b> (contexto de utilização do objeto)	Investigação e desenvolvimento	
	<b>Subcategoria</b> (área disciplinar do objeto)	Engenharia Mecânica	
	<b>Número de Inventário novo</b>	9	
	<b>Instituição/Proprietário</b>	Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra	
	<b>Denominação</b>	<b>Relógio Mecânico</b>	
	<b>Título</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de inventário anteriores</b>	RC/50	
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	No museu da Ciência e da Técnica da universidade de Coimbra, salas 109 e 110 do piso 0.		
<b>DATAÇÃO</b>			
	<b>Século(s)</b>	Século XX	
	<b>Ano(s)</b>	Possivelmente entre década de 60 e início de 70.	

**Fotografia 1:** Geral.

© Mariana Mendes



**Fotografia 2:**  
Complexo mecanismo  
funcional do relógio

© Mariana Mendes



**Fotografia 3:**  
Mostradores de  
acrílico (horas e  
minutos)

© Mariana Mendes



**Fotografia 4:**  
Dois pesos.

© Mariana Mendes



			
<b>DESCRIÇÃO</b>	<p>Sobre uma base quadrada de madeira (abiurana, possivelmente) erguem-se dois altos pés de metal (liga de ferro). Sobre estes, ligam-se quatro travessas de liga de ferro que juntas formam uma secção retangular. No interior deste plano está presente um complexo mecanismo de materiais metálicos, composto por: 6 rodas principais que se relacionam através de outras 4, menores, pertencentes à engrenagem; elementos metálicos como: parafusos, anilhas, ganchos, pregos e duas manivelas na zona central superior e zona superior direita (Fotografia 2). De cada lado da estrutura superior existe um mostrador de acrílico transparente que indicam as horas e os minutos separadamente (Fotografia 3). Preso a cada uma das duas rodas menores da fila inferior, está um cordão que suporta, cada uma delas, um peso de forma cilíndrica através de um gancho (Fotografia 4). O cilindro do lado esquerdo não se encontra preso e está pousado na base de madeira, possivelmente abiurana.</p>		
<b>MARCAS E INSCRIÇÕES</b>			
	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Descrição</b>	Não aplicável	
	<b>Imagem</b>	Não aplicável	
<b>AUTORIA</b>			
	<b>Denominação</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Ofício</b>	Área da tecnologia da informação	
	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Assinatura</b>	Ausente	
	<b>Justificação/Atribuição</b>		
<b>PRODUÇÃO</b>			

	<b>Oficina/Fabricante</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Local</b>	Estados Unidos/ Itália	
<b>INFORMAÇÃO TÉCNICA</b>			
	<b>Marca</b>	Não aplicável	
	<b>Modelo</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de série</b>	Não aplicável	
	<b>Matéria</b>	Madeira; Metal	
	<b>Técnica e Precisoões sobre a técnica</b>	Ferragens; encaixe.	
	<b>Montagem</b>	Não aplicável	
	<b>Dimensões máximas (c x l x h cm)</b>	48 x 48,5 x 200 cm	
<b>CONSERVAÇÃO</b>			
	<b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</b>		
	<b>Estado</b>	Bom.	
	<b>Data</b>	11/10/2019	
	<b>Especificações</b>	O suporte lenhoso encontrava-se em bom estado de conservação, sem anomalias que afetem a sua estabilidade. Já os elementos metálicos encontravam-se em razoável estado de conservação. Sofreram corrosão galvânica e atmosférica, apresentando tons desde o cinzento ao vermelho. A parte mecânica do relógio não se encontra em funcionamento.	
	<b>RECOMENDAÇÕES</b>		
	<b>Temperatura</b>	18-20°C	
	<b>Humidade</b>	45-55%	
	<b>Luz</b>	200 lm/m2 (lux) (3000 h/ ano)	




	UV	< 75 µW/lm)	
	Manuseamento	Luvras de nitrilo / algodão	
	Embalagem	Caixas de madeira, de volume superior às dimensões da peça, revestidas no interior com poliestireno expandido de baixa densidade (esferovite) e fitas para minimizar o movimento no interior. Opcionalmente, previamente envolvidas em filme de polietileno de baixa densidade, (plástico-bolha).	
	Armazenamento	As peças mais pesadas devem ser colocadas no chão em cima de bases de madeira suficientemente fortes.	
	Especificações	Proceder a um controlo ambiental eficaz através da monitorização dos valores da temperatura e humidade relativa; controlo de infestações e ventilação do espaço.	
ORIGEM/HISTORIAL			
	Função Inicial/ Alterações	O relógio tem como função a medição do tempo em horas e minutos, através da medição da velocidade com que dois pesos descem, a partir do mecanismo do relógio, é possível obter as unidades de tempo das horas e minutos, separadamente. Atualmente, o modelo não se encontra funcional.	
	Historial	O presente modelo, incluído na coleção Leonardo da Vinci integrou uma exposição itinerante que percorreu vários países europeus, incluindo em Portugal, as cidades de Lisboa, Porto e Coimbra.	
	História material da peça	Não aplicável	

	<b>História da propriedade e da funcionalidade da peça</b>	No Porto, a coleção foi exposta no Museu Soares dos Reis em 1971. No mesmo ano, foi exposta em Lisboa, no Palácio Foz e no Liceu Normal de Pedro Nunes. Em Coimbra foi exposta no Palacete Sacadura Botte, em 1973. O Colégio das Artes terá sido o último proprietário do modelo pertencente à coleção de Leonardo da Vinci, mantendo a coleção em reserva. No Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra, a coleção terá sido mantida em reserva também.	
<b>INCORPORAÇÃO</b>			
	<b>Data</b>	2011	
	<b>Modo</b>		
	<b>Custo</b>		
<b>LOCALIZAÇÃO</b>			
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<p>Museo Leonardiano - The Models. <i>In</i>: <a href="http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models">http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models</a>. (4.4.2020)</p> <p>Pereira, M. (2004). Circulação de bens Culturais Móveis. Temas de Museologia. Lisboa: Facsimile, Lda.</p> <p>Ribeiro, N.; Trincão, P. (2001). Mário Augusto da Silva - Uma fotobiografia. Coimbra: IHCT/MNCT.</p> <p>Sousa, C.; [et.al.] (2007). Plano de Conservação Preventiva - Bases orientadoras, normas e procedimentos. Temas de Museologia. Lisboa: TEXTYPE.</p>		
<b>EXPOSIÇÕES</b>			
	<b>Título</b>	“Leonardo da Vinci: Tornar o conhecimento visível	
	<b>Local</b>	Casa das Caldeiras, Coimbra	
	<b>Data de início e fim</b>	1/3/2020 -	
	<b>Título</b>	Desconhecido	
	<b>Local</b>	Palácio Foz e Liceu Normal de Pedro Nunes, Lisboa	
	<b>Data de início e fim</b>	1971	

	Título	Desconhecido	
	Local	Museu Soares dos Reis, Porto	
	Data de início e fim	1971	
	Título	“Leonardo da Vinci”	
	Local	Palácio Sacadura Botte, Coimbra	
	Data de início e fim	1973 - até pelo menos 1976	
MULTIMÉDIA	Não aplicável		
DOCUMENTAÇÃO ASSOCIADA			
	Nome	Não existe informação de momento.	
	Tipo		
	Tamanho		
	Data		
	Descrição		
INTERVENÇÕES DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO			
	Data/Período	8/10/2019 – 29/2/2020	
	Autoria	Mariana Astride Mendes Ferreira	
VALIDAÇÃO	Preenchido por	Mariana Astride Mendes Ferreira	
	Validado por		
	Atualizado por		

## APÊNDICE I - Ficha de inventário - Modelo Máquina Voadora

IDENTIFICAÇÃO			
	Supercategoria	Ciência e técnica	
	Categoria (contexto de utilização do objeto)	Investigação e desenvolvimento	
	Subcategoria (área disciplinar do objeto)		
	Número de Inventário novo	6	
	Instituição/Proprietário	Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra	
	Denominação	Máquina Voadora	
	Título	Não aplicável	
	Nº de inventário anteriores	RC/64	
LOCALIZAÇÃO	No museu da Ciência e da Técnica da universidade de Coimbra, salas 109 e 110 do piso 0.		
DATAÇÃO			
	Século(s)	Século XX	
	Ano(s)	Possivelmente entre décadas de 60 e início de 70.	
Fotografia 1: Geral.  © Mariana Mendes			

<p><b>Fotografia 2:</b> Pormenores da asa com estrutura metálica e têxtil.</p> <p>© Mariana Mendes</p>			
<p><b>DESCRIÇÃO</b></p>	<p>De um corpo central composto por uma estrutura em metal com revestimento castanho (tinta, possivelmente), onde se apoia uma figura humana (o aviador), prolongam-se para ambos os lados, duas asas, compostas por uma mistura de linho, pigmento branco e uma cola: PVC (Policloreto de vinilo). A sua forma, é delimitada por uma estrutura metálica que se liga ao têxtil por cordões inseridos em orifícios de ambos os materiais (fotografia 2).</p>		
<p><b>MARCAS E INSCRIÇÕES</b></p>			
	<p><b>Tipo</b></p>	<p>Não aplicável</p>	
	<p><b>Descrição</b></p>	<p>Não aplicável</p>	
	<p><b>Imagem</b></p>	<p>Não aplicável</p>	
<p><b>AUTORIA</b></p>			
	<p><b>Denominação</b></p>	<p>International Business Machines Corporation</p>	
	<p><b>Ofício</b></p>	<p>Área da tecnologia da informação</p>	
	<p><b>Tipo</b></p>	<p>Não aplicável</p>	
	<p><b>Assinatura</b></p>	<p>Ausente</p>	
	<p><b>Justificação/Atribuição</b></p>		

<b>PRODUÇÃO</b>			
	<b>Oficina/Fabricante</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Local</b>	Estados Unidos/ Itália.	
<b>INFORMAÇÃO TÉCNICA</b>			
	<b>Marca</b>	Não aplicável	
	<b>Modelo</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de série</b>	Não aplicável	
	<b>Matéria</b>	Madeira; Metal	
	<b>Técnica e Precisões sobre a técnica</b>	Colagem; ferragens; pintura sobre metal e sobre o tecido.	
	<b>Montagem</b>	Não aplicável	
	<b>Dimensões máximas (c x l x h cm)</b>	195 x 18 x 83 cm	
<b>CONSERVAÇÃO</b>			
	<b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</b>		
	<b>Estado</b>	Bom.	
	<b>Data</b>	8/10/2019	
	<b>Especificações</b>	<p>Toda a superfície do modelo apresenta sujidade acumulada. O manequim de madeira encontra-se em bom estado de conservação, sem danos estruturais. Verificam-se algumas ruturas do suporte têxtil nas zonas de ligação com os fios, devido à tensão exercida.</p> <p>Em zonas de contacto com o têxtil, o metal apresenta corrosão química (atmosférica), evidente pela cor esverdeada.</p>	
	<b>RECOMENDAÇÕES</b>		
	<b>Temperatura</b>	18-20°C	
	<b>Humidade</b>	45-55%	


	<b>Luz</b>	200 lm/m2 (lux) (3000 h/ ano)	
	<b>UV</b>	< 75 µW/lm)	
	<b>Manuseamento</b>	Luvas de nitrilo / algodão	
	<b>Embalagem</b>	Caixas de madeira, de volume superior às dimensões da peça, revestidas no interior com poliestireno expandido de baixa densidade (esferovite) e fitas para minimizar o movimento no interior. Opcionalmente, previamente envolvidas em filme de polietileno de baixa densidade, (plástico-bolha).	
	<b>Armazenamento</b>	As peças mais pesadas devem ser colocadas no chão em cima de bases de madeira suficientemente fortes.	
	<b>Especificações</b>	Proceder a um controlo ambiental eficaz através da monitorização dos valores da temperatura e humidade relativa; controlo de infestações e ventilação do espaço.	
<b>ORIGEM/HISTORIAL</b>			
	<b>Função Inicial/ Alterações</b>	É um modelo representativo, sem funcionalidade.	
	<b>Historial</b>	O presente modelo, incluído na coleção Leonardo da Vinci integrou uma exposição itinerante que percorreu vários países europeus, incluindo em Portugal, as cidades de Lisboa, Porto e Coimbra.	
	<b>História material da peça</b>	Não aplicável	
	<b>História da propriedade e da funcionalidade da peça</b>	No Porto, a coleção foi exposta no Museu Soares dos Reis em 1971. No mesmo ano, foi exposta em Lisboa, no Palácio Foz e no Liceu Normal de Pedro Nunes. Em Coimbra foi exposta no Palacete Sacadura Botte, em 1973. O Colégio das Artes terá sido o último proprietário do modelo pertencente à coleção de Leonardo da Vinci, mantendo a coleção em reserva. No Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra, a coleção terá sido mantida em reserva também.	

INCORPORAÇÃO			
	Data	2011	
	Modo		
	Custo		
BIBLIOGRAFIA	<p>Museo Leonardiano - The Models. <i>In</i>: <a href="http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models">http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models</a>. (4.4.2020)</p> <p>Pereira, M. (2004). Circulação de bens Culturais Móveis. Temas de Museologia. Lisboa: Facsimile, Lda.</p> <p>Ribeiro, N.; Trincão, P. (2001). Mário Augusto da Silva - Uma fotobiografia. Coimbra: IHCT/MNCT.</p> <p>Sousa, C.; [et.al.] (2007). Plano de Conservação Preventiva - Bases orientadoras, normas e procedimentos. Temas de Museologia. Lisboa: TEXTYPE.</p>		
EXPOSIÇÕES			
	Título	“Leonardo da Vinci: Tornar o conhecimento visível	
	Local	Casa das Caldeiras, Coimbra	
	Data de início e fim	1/3/2020 -	
	Título	Desconhecido	
	Local	Palácio Foz e Liceu Normal de Pedro Nunes, Lisboa	
	Data de início e fim	1971	
	Título	Desconhecido	
	Local	Museu Soares dos Reis, Porto	
	Data de início e fim	1971	
	Título	“Leonardo da Vinci”	
	Local	Palácio Sacadura Botte, Coimbra	
	Data de início e fim	1973 - até pelo menos 1976	



<b>MULTIMÉDIA</b>	Não aplicável		
<b>DOCUMENTAÇÃO ASSOCIADA</b>			
	<b>Nome</b>	Não existe informação de momento.	
	<b>Tipo</b>		
	<b>Tamanho</b>		
	<b>Data</b>		
<b>INTERVENÇÕES DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO</b>	<b>Descrição</b>		
	<b>Data/Período</b>	8/10/2019 – 29/2/2020	
	<b>Autoria</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira	
<b>VALIDAÇÃO</b>	<b>Preenchido por</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira	
	<b>Validado por</b>		
	<b>Atualizado por</b>		

## APÊNDICE J - Ficha de inventário - Modelo Paraquedista

IDENTIFICAÇÃO			
	Supercategoria	Ciência e técnica	
	Categoria (contexto de utilização do objeto)	Investigação e desenvolvimento	
	Subcategoria (área disciplinar do objeto)		
	Número de Inventário novo	7	
	Instituição/Proprietário	Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra	
	Denominação	Paraquedista	
	Título	Não aplicável	
	Nº de inventário anteriores	RC/53	
LOCALIZAÇÃO	No museu da Ciência e da Técnica da universidade de Coimbra, salas 109 e 110 do piso 0.		
DATAÇÃO			
	Século(s)	Século XX	
	Ano(s)	Possivelmente entre década de 60 e início de 70.	
Fotografia 1: Geral.  © Mariana Mendes			

<p><b>Fotografia 2:</b> Arestas de madeira.</p> <p>© Mariana Mendes</p>			
<p><b>Fotografia 3:</b> Paraquedista.</p> <p>© Mariana Mendes</p>			
<p><b>DESCRIÇÃO</b></p>	<p>A calote assume a forma de uma pirâmide quadrangular constituída por uma mistura de linho, pigmento branco e uma cola, PVC (policloreto de vinilo), possivelmente. É limitada por arestas “fixas” com madeira e metal, isto é, 8 pequenas peças asseguram as linhas retas das arestas da pirâmide (fotografia 2). As quatro que formam a base inferior quadrada serão de metal envolto de tecido e, as quatro que formam a pirâmide propriamente dita, são de madeira. De cada vértice da calote, sai um cordão, que objetiva suportar um manequim articulado de madeira que representa o pára-quedista (fotografia 3). Estão presas ao tronco da figura com pequenos pregos tapados superiormente com uma fita de couro castanho.</p>		
<p><b>MARCAS E INSCRIÇÕES</b></p>			
	<p><b>Tipo</b></p>	<p>Não aplicável</p>	
	<p><b>Descrição</b></p>	<p>Não aplicável</p>	
	<p><b>Imagem</b></p>	<p>Não aplicável</p>	
<p><b>AUTORIA</b></p>			
	<p><b>Denominação</b></p>	<p>International Business Machines Corporation</p>	

	<b>Ofício</b>	Área da tecnologia da informação	
	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Assinatura</b>	Ausente	
	<b>Justificação/Atribuição</b>		
<b>PRODUÇÃO</b>			
	<b>Oficina/Fabricante</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Local</b>	Estados Unidos/ Itália	
<b>INFORMAÇÃO TÉCNICA</b>			
	<b>Marca</b>	Não aplicável	
	<b>Modelo</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de série</b>	Não aplicável	
	<b>Matéria</b>	Madeira; Metal	
	<b>Técnica e Precisoões sobre a técnica</b>	Colagem; ferragens; pintura sobre o tecido.	
	<b>Montagem</b>	Não aplicável	
	<b>Dimensões máximas (c x l x h cm)</b>	64 x 60,5 x 51 cm	
<b>CONSERVAÇÃO</b>			
	<b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</b>		
	<b>Estado</b>	Bom.	
	<b>Data</b>	10/10/2019	

	<b>Especificações</b>	<p>Toda a superfície do modelo apresenta sujidade acumulada.</p> <p>O manequim de madeira encontra-se em bom estado de conservação, sem danos estruturais.</p> <p>Observam-se: um rasgão com 1,4cm; uma fissura com cerca de 2 cm e um pequeno orifício de 3 mm, em dois dos quatro planos triangulares da pirâmide. É ainda visível uma mancha negra, possivelmente tinta e uma pequena mais escura, que poderá ter origem biológica.</p> <p>No vértice superior visualiza-se falhas do revestimento do metal, denotando-se alguma corrosão química (atmosférica), com tom esverdeado.</p>	
	<b>RECOMENDAÇÕES</b>		
	<b>Temperatura</b>	18-20°C	
	<b>Humidade</b>	45-55%	
	<b>Luz</b>	200 lm/m <sup>2</sup> (lux) (3000 h/ ano)	
	<b>UV</b>	< 75 µW/lm)	
	<b>Manuseamento</b>	Luvas de nitrilo / algodão	
	<b>Embalagem</b>	<p>Caixas de madeira, de volume superior às dimensões da peça, revestidas no interior com poliestireno expandido de baixa densidade (esferovite) fitas para minimizar o movimento no interior. Opcionalmente, previamente envolvidas em filme de polietileno de baixa densidade, (plástico-bolha).</p>	
	<b>Armazenamento</b>	<p>As peças mais pesadas devem ser colocadas no chão em cima de bases de madeira suficientemente fortes.</p>	

	<b>Especificações</b>	Proceder a um controlo ambiental eficaz através da monitorização dos valores da temperatura e humidade relativa; controlo de infestações e ventilação do espaço.
<b>ORIGEM/HISTORIAL</b>		
	<b>Função Inicial/ Alterações</b>	É um modelo representativo, sem funcionalidade.
	<b>Historial</b>	O presente modelo, incluído na coleção Leonardo da Vinci integrou uma exposição itinerante que percorreu vários países europeus, incluindo em Portugal, as cidades de Lisboa, Porto e Coimbra.
	<b>História material da peça</b>	Não aplicável
	<b>História da propriedade e da funcionalidade da peça</b>	No Porto, a coleção foi exposta no Museu Soares dos Reis em 1971. No mesmo ano, foi exposta em Lisboa, no Palácio Foz e no Liceu Normal de Pedro Nunes. Em Coimbra foi exposta no Palacete Sacadura Botte, em 1973. O Colégio das Artes terá sido o último proprietário do modelo pertencente à coleção de Leonardo da Vinci, mantendo a coleção em reserva. No Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra, a coleção terá sido mantida em reserva também.
<b>INCORPORAÇÃO</b>		
	<b>Data</b>	Registo da <i>Data</i> e <i>Modo</i> de incorporação do bem na coleção da entidade sua proprietária.
	<b>Modo</b>	
	<b>Custo</b>	



BIBLIOGRAFIA	<p>Museo Leonardiano - The Models. In: <a href="http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collecti-on-of-models">http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collecti-on-of-models</a>. (4.4.2020)</p> <p>Pereira, M. (2004). Circulação de bens Culturais Móveis. Temas de Museologia. Lisboa: Facsimile, Lda.</p> <p>Ribeiro, N.; Trincão, P. (2001). Mário Augusto da Silva - Uma fotobiografia. Coimbra: IHCT/MNCT.</p> <p>Sousa, C.; [et.al.] (2007). Plano de Conservação Preventiva - Bases orientadoras, normas e procedimentos. Temas de Museologia. Lisboa: TEXTYPE.</p>		
EXPOSIÇÕES			
	Título	“Leonardo da Vinci: Tornar o conhecimento visível	
	Local	Casa das Caldeiras, Coimbra	
	Data de início e fim	1/3/2020 -	
	Título	Desconhecido	
	Local	Palácio Foz e Liceu Normal de Pedro Nunes, Lisboa	
	Data de início e fim	1971	
	Título	Desconhecido	
	Local	Museu Soares dos Reis, Porto	
	Data de início e fim	1971	
	Título	“Leonardo da Vinci”	
	Local	Palácio Sacadura Botte, Coimbra	
	Data de início e fim	1973 - até pelo menos 1976	
MULTIMÉDIA	Não aplicável		
DOCUMENTAÇÃO ASSOCIADA			
	Nome	Não existe informação de momento.	
	Tipo		

	<b>Tamanho</b>	
	<b>Data</b>	
	<b>Descrição</b>	
<b>INTERVENÇÕES DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO</b>		
	<b>Data/Período</b>	8/10/2019 – 29/2/2020
	<b>Autoria</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira
<b>VALIDAÇÃO</b>	<b>Preenchido por</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira
	<b>Validado por</b>	
	<b>Atualizado por</b>	



## APÊNDICE K - Ficha de inventário – Modelo Helicóptero

IDENTIFICAÇÃO			
	<b>Supercategoria</b>	Ciência e técnica	
	<b>Categoria</b> (contexto de utilização do objeto)	Investigação e desenvolvimento	
	<b>Subcategoria</b> (área disciplinar do objeto)		
	<b>Número de Inventário novo</b>	5	
	<b>Instituição/Proprietário</b>	Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra	
	<b>Denominação</b>	Helicóptero	
	<b>Título</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de inventário anteriores</b>	RC/52	
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	No museu da Ciência e da Técnica da universidade de Coimbra, salas 109 e 110 do piso 0.		
DATAÇÃO			
	<b>Século(s)</b>	Século XX	
	<b>Ano(s)</b>	Possivelmente entre década de 60 e início de 70.	
<b>Fotografia 1:</b> Geral  © Mariana Mendes			

<p><b>Fotografia 2:</b> Pormenor das “alavancas”.</p> <p>© Mariana Mendes</p>			
<p><b>Fotografia 3:</b> Pormenor da “hélice”.</p> <p>© Mariana Mendes</p>			
<p><b>DESCRIÇÃO</b></p>	<p>É composto por uma plataforma em madeira circular, que evolui para uma forma cónica aberta, através de quatro travessas de madeira. O suporte de madeira é possivelmente castanho. No seu interior sobressaem quatro manequins em madeira pintada de branco que encenam o impulsionar de elementos metálicos (liga de ferro e de cobre) que representam 4 alavancas e a “mola” que envolve a haste (fotografia 2). Através desse movimento, as hélices conectadas entre elas e à base por 6 fios movimentar-se-iam de forma a elevar o helicóptero do solo. Desde a base até ao topo, no centro sobressai uma haste circular de madeira, pintada de branco onde está conectada a “hélice” que dá três voltas em seu torno. É formada por um têxtil, possivelmente linho, com acabamento com pigmento branco e adesivo PVC (policloreto de vinilo) (fotografia 3).</p>		
<p><b>MARCAS E INSCRIÇÕES</b></p>			
	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Descrição</b>	Não aplicável	
	<b>Imagem</b>	Não aplicável	
<p><b>AUTORIA</b></p>			
	<b>Denominação</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Ofício</b>	Área da tecnologia da informação	

	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Assinatura</b>	Ausente	
	<b>Justificação/Atribuição</b>		
<b>PRODUÇÃO</b>			
	<b>Oficina/Fabricante</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Local</b>	Estados Unidos/ Itália	
<b>INFORMAÇÃO TÉCNICA</b>			
	<b>Marca</b>	Não aplicável	
	<b>Modelo</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de série</b>	Não aplicável	
	<b>Matéria</b>	Madeira; Metal	
	<b>Técnica e Precisoões sobre a técnica</b>	Colagem; ferragens; encaixe; pintura sobre metal e sobre o tecido.	
	<b>Montagem</b>	Não aplicável	
	<b>Dimensões máximas (diâmetro x altura cm)</b>	91 x 79 cm	
<b>CONSERVAÇÃO</b>			
	<b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</b>		
	<b>Estado</b>	Bom.	
	<b>Data</b>	10/10/2019	
	<b>Especificações</b>	<p>Toda a superfície do modelo apresenta sujidade acumulada. Na superfície lenhosa inferior, observam-se manchas circulares escuras. A restante estrutura não apresenta danos estruturais. O suporte têxtil contém um rasgão de 3cm e, pontuais manchas de cor laranja. As manchas anteriormente mencionadas indiciam a presença de metais no interior do têxtil,</p>	

		evidenciando que se trata de uma liga de ferro que apresenta corrosão pontual química (atmosférica).	
	<b>RECOMENDAÇÕES</b>		
	<b>Temperatura</b>	18-20°C	
	<b>Humidade</b>	45-55%	
	<b>Luz</b>	200 lm/m <sup>2</sup> (lux) (3000 h/ ano)	
	<b>UV</b>	< 75 µW/lm)	
	<b>Manuseamento</b>	Luvras de nitrilo / algodão	
	<b>Embalagem</b>	Caixas de madeira, de volume superior às dimensões da peça, revestidas no interior com poliestireno expandido de baixa densidade (esferovite) e fitas para minimizar o movimento no interior. Opcionalmente, previamente envolvidas em filme de polietileno de baixa densidade, (plástico-bolha).	
	<b>Armazenamento</b>	As peças mais pesadas devem ser colocadas no chão em cima de bases de madeira suficientemente fortes.	
	<b>Especificações</b>	Proceder a um controlo ambiental eficaz através da monitorização dos valores da temperatura e humidade relativa; controlo de infestações e ventilação do espaço.	
<b>ORIGEM/HISTORIAL</b>			
	<b>Função Inicial/ Alterações</b>	O presente modelo é um modelo representativo, sem função.	
	<b>Historial</b>	O presente modelo, incluído na coleção Leonardo da Vinci integrou uma exposição itinerante que percorreu vários países europeus, incluindo em Portugal, as cidades de Lisboa, Porto e Coimbra.	
	<b>História material da peça</b>	Não aplicável	

	<b>História da propriedade e da funcionalidade da peça</b>	No Porto, a coleção foi exposta no Museu Soares dos Reis em 1971. No mesmo ano, foi exposta em Lisboa, no Palácio Foz e no Liceu Normal de Pedro Nunes. Em Coimbra foi exposta no Palacete Sacadura Botte, em 1973. O Colégio das Artes terá sido o último proprietário do modelo pertencente à coleção de Leonardo da Vinci, mantendo a coleção em reserva. No Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra, a coleção terá sido mantida em reserva também.	
<b>INCORPORAÇÃO</b>			
	<b>Data</b>	2011	
	<b>Modo</b>		
	<b>Custo</b>		
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<p>Museo Leonardiano - The Models. <i>In</i>: <a href="http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models">http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models</a>. (4.4.2020)</p> <p>Pereira, M. (2004). Circulação de bens Culturais Móveis. Temas de Museologia. Lisboa: Facsimile, Lda.</p> <p>Ribeiro, N.; Trincão, P. (2001). Mário Augusto da Silva - Uma fotobiografia. Coimbra: IHCT/MNCT.</p> <p>Sousa, C.; [et.al.] (2007). Plano de Conservação Preventiva - Bases orientadoras, normas e procedimentos. Temas de Museologia. Lisboa: TEXTYPE.</p>		
<b>EXPOSIÇÕES</b>			
	<b>Título</b>	“Leonardo da Vinci: Tornar o conhecimento visível	
	<b>Local</b>	Casa das Caldeiras, Coimbra	
	<b>Data de início e fim</b>	1/3/2020 -	
	<b>Título</b>	Desconhecido	
	<b>Local</b>	Palácio Foz e Liceu Normal de Pedro Nunes, Lisboa	
	<b>Data de início e fim</b>	1971	
	<b>Título</b>	Desconhecido	

	Local	Museu Soares dos Reis, Porto	
	Data de início e fim	1971	
	Título	“Leonardo da Vinci”	
	Local	Palácio Sacadura Botte, Coimbra	
	Data de início e fim	1973 - até pelo menos 1976	
MULTIMÉDIA	Não aplicável		
DOCUMENTAÇÃO ASSOCIADA			
	Nome	Não existe informação de momento.	
	Tipo		
	Tamanho		
	Data		
	Descrição		
INTERVENÇÕES DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO			
	Data/Período	8/10/2019 – 29/2/2020	
	Autoria	Mariana Astride Mendes Ferreira	
VALIDAÇÃO	Preenchido por	Mariana Astride Mendes Ferreira	
	Validado por		
	Atualizado por		

## APÊNDICE L - Ficha de inventário – Modelo Carro Impulsionado por Molas

IDENTIFICAÇÃO			
	Supercategoria	Ciência e técnica	
	Categoria (contexto de utilização do objeto)	Investigação e desenvolvimento	
	Subcategoria (área disciplinar do objeto)		
	Número de Inventário novo	2	
	Instituição/Proprietário	Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra	
	Denominação	Carro impulsionado por molas	
	Título	Não aplicável	
	Nº de inventário anteriores	RC/45	
LOCALIZAÇÃO	No museu da Ciência e da Técnica da universidade de Coimbra, salas 109 e 110 do piso 0.		
DATAÇÃO			
	Século(s)	Século XX	
	Ano(s)	Possivelmente entre década de 60 e início de 70.	
<b>Fotografia 1:</b> Geral. © Mariana Mendes			

**Fotografia 2:**  
Estrutura do  
mecanismo funcional  
do carro.

© Mariana Mendes



**Fotografia 3:**  
Estrutura inferior do  
carro: rodas.

© Mariana Mendes



**Fotografia 4:** Volante.

© Mariana Mendes





<b>DESCRIÇÃO</b>	<p>O carro autopropulsor apresenta uma complexa estrutura quadrada de madeira que envolve um sistema mecânico composto por rodas de madeira dentadas de diferentes diâmetros, elementos metálicos como fitas e roldanas de liga de ferro e de cobre (Fotografia 2). A suportar esta estrutura superior estão três rodas, duas lado a lado e, uma frontal, como num triciclo (Fotografia 3). Na traseira do carro está um volante, baseado num “braço” e uma roda de madeira que guiam o carro, tal como um leme (Fotografia 4).</p> <p>A madeira das rodas dispostas horizontalmente e as inferiores que suportam a estrutura do carro é, possivelmente, abiurana, enquanto que a estrutura central quadrada é, possivelmente, mogno. O braço do volante será possivelmente de mogno, enquanto que a roda, abiurana.</p>		
<b>MARCAS E INSCRIÇÕES</b>			
	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Descrição</b>	Não aplicável	
	<b>Imagem</b>	Não aplicável	
<b>AUTORIA</b>			
	<b>Denominação</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Ofício</b>	Área da tecnologia da informação	
	<b>Tipo</b>	Não aplicável	
	<b>Assinatura</b>	Ausente	
	<b>Justificação/Atribuição</b>		
<b>PRODUÇÃO</b>			
	<b>Oficina/Fabricante</b>	International Business Machines Corporation	
	<b>Local</b>	Estados Unidos/ Itália	
<b>INFORMAÇÃO TÉCNICA</b>			
	<b>Marca</b>	Não aplicável	
	<b>Modelo</b>	Não aplicável	
	<b>Nº de série</b>	Não aplicável	
	<b>Matéria</b>	Madeira; Metal	

	<b>Técnica e Precisoões sobre a técnica</b>	Colagem; ferragens; encaixe; pintura sobre metal.	
	<b>Montagem</b>	Não aplicável	
	<b>Dimensões máximas (c x l x h cm)</b>	110 x 85 x 65,5 cm	
<b>CONSERVAÇÃO</b>			
	<b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</b>		
	<b>Estado</b>	Bom.	
	<b>Data</b>	10/10/2019	
	<b>Especificações</b>	<p>Toda a superfície do modelo apresenta sujidade acumulada. O suporte lenhoso apresenta estabilidade, não manifestando presença de lacunas. Há evidências de abrasão na superfície como riscos pontuais e uma fissura. Observam-se ainda manchas escuras dispersas na superfície. Os elementos metálicos apresentam corrosão química (atmosférica) e galvânica, caracterizada pela cor verde e vermelha, além de pontos acinzentados na superfície. O mecanismo do carro não se encontra funcional.</p>	
	<b>RECOMENDAÇÕES</b>		
	<b>Temperatura</b>	18-20°C	
	<b>Humidade</b>	45-55%	
	<b>Luz</b>	200 lm/m <sup>2</sup> (lux) (3000 h/ ano)	
	<b>UV</b>	< 75 µW/lm)	
	<b>Manuseamento</b>	Luvas de nitrilo / algodão	
	<b>Embalagem</b>	Caixas de madeira, de volume superior às dimensões da peça, revestidas no interior com poliestireno expandido de baixa densidade (esferovite) e fitas, para minimizar o movimento no interior.	

		Opcionalmente, previamente envolvidas em filme de polietileno de baixa densidade, (plástico-bolha).
	<b>Armazenamento</b>	As peças mais pesadas devem ser colocadas no chão em cima de bases de madeira suficientemente fortes.
	<b>Especificações</b>	Proceder a um controlo ambiental eficaz através da monitorização dos valores da temperatura e humidade relativa; controlo de infestações e ventilação do espaço.
<b>ORIGEM/HISTORIAL</b>		
	<b>Função Inicial/ Alterações</b>	<p>A função original do carro consistia no seu movimento, originado a partir de duas molas conectadas a duas rodas dentadas as quais, uma vez em movimento, acionam as duas rodas inferiores.</p> <p>Atualmente, o mecanismo do carro não funciona, devido ao desprendimento de uma das roldanas ao suporte, o que dificulta, por sua vez, a ligação com as rodas dentadas superiores.</p>
	<b>Historial</b>	O presente modelo, incluído na coleção Leonardo da Vinci integrou uma exposição itinerante que percorreu vários países europeus, incluindo em Portugal, as cidades de Lisboa, Porto e Coimbra.
	<b>História material da peça</b>	Não aplicável
	<b>História da propriedade e da funcionalidade da peça</b>	No Porto, a coleção foi exposta no Museu Soares dos Reis em 1971. No mesmo ano, foi exposta em Lisboa, no Palácio Foz e no Liceu Normal de Pedro Nunes. Em Coimbra foi exposta no Palacete Sacadura Botte, em 1973. O Colégio das Artes terá sido o último proprietário do modelo pertencente à coleção de Leonardo da Vinci, mantendo a coleção em reserva. No Museu da Ciência e da Técnica da Universidade de Coimbra, a coleção terá sido mantida em reserva também.

<b>INCORPORAÇÃO</b>		
	<b>Data</b>	2011
	<b>Modo</b>	
	<b>Custo</b>	
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<p>Museo Leonardiano - The Models. <i>In</i>: <a href="http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models">http://www.museoleonardiano.it/eng/museum/collection-of-models</a>. (4.4.2020)</p> <p>Pereira, M. (2004). Circulação de bens Culturais Móveis. Temas de Museologia. Lisboa: Facsimile, Lda.</p> <p>Ribeiro, N.; Trincão, P. (2001). Mário Augusto da Silva - Uma fotobiografia. Coimbra: IHCT/MNCT.</p> <p>Sousa, C.; [et.al.] (2007). Plano de Conservação Preventiva - Bases orientadoras, normas e procedimentos. Temas de Museologia. Lisboa: TEXTYPE.</p>	
<b>EXPOSIÇÕES</b>		
	<b>Título</b>	“Leonardo da Vinci: Tornar o conhecimento visível
	<b>Local</b>	Casa das Caldeiras, Coimbra
	<b>Data de início e fim</b>	1/3/2020 -
	<b>Título</b>	Desconhecido
	<b>Local</b>	Palácio Foz e Liceu Normal de Pedro Nunes, Lisboa
	<b>Data de início e fim</b>	1971
	<b>Título</b>	Desconhecido
	<b>Local</b>	Museu Soares dos Reis, Porto
	<b>Data de início e fim</b>	1971
	<b>Título</b>	“Leonardo da Vinci”
	<b>Local</b>	Palácio Sacadura Botte, Coimbra
	<b>Data de início e fim</b>	1973 - até pelo menos 1976

<b>MULTIMÉDIA</b>	Inclui todos os elementos documentais relacionados ao bem, incluindo os disponíveis ao público, além da associação de imagens.		
<b>DOCUMENTAÇÃO ASSOCIADA</b>			
	<b>Nome</b>	Não existe informação de momento.	
	<b>Tipo</b>		
	<b>Tamanho</b>		
	<b>Data</b>		
	<b>Descrição</b>		
<b>INTERVENÇÕES DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO</b>			
	<b>Data/Período</b>	8/10/2019 – 29/2/2020	
	<b>Autoria</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira	
<b>VALIDAÇÃO</b>	<b>Preenchido por</b>	Mariana Astride Mendes Ferreira	
	<b>Validado por</b>		
	<b>Atualizado por</b>		

**APÊNDICE M – REGISTO FOTOGRÁFICO DO ESTADO DE  
CONSERVAÇÃO DOS MODELOS**

## CAIXA DE VELOCIDADES

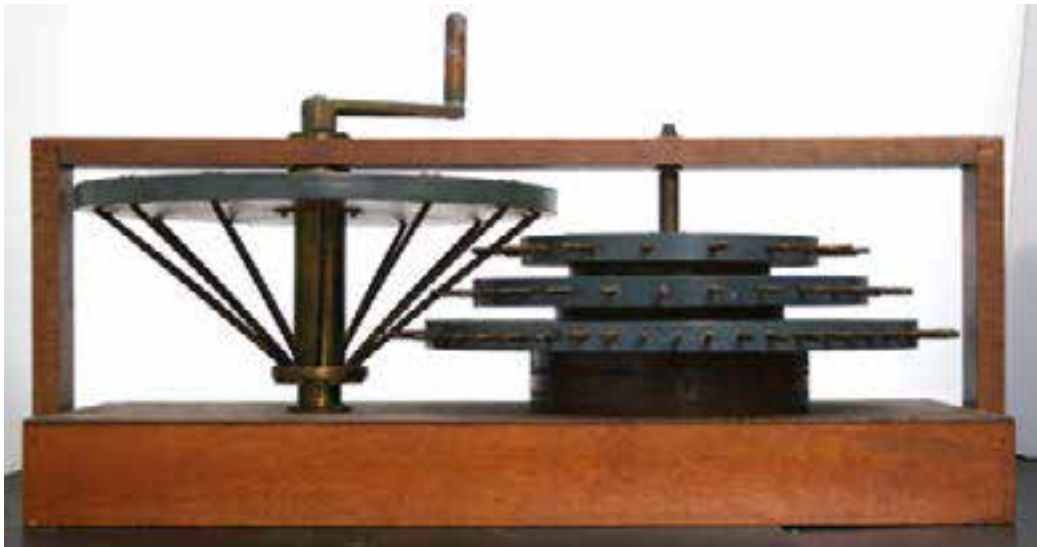


Figura 41: Vista frontal. (Mariana Mendes ©)

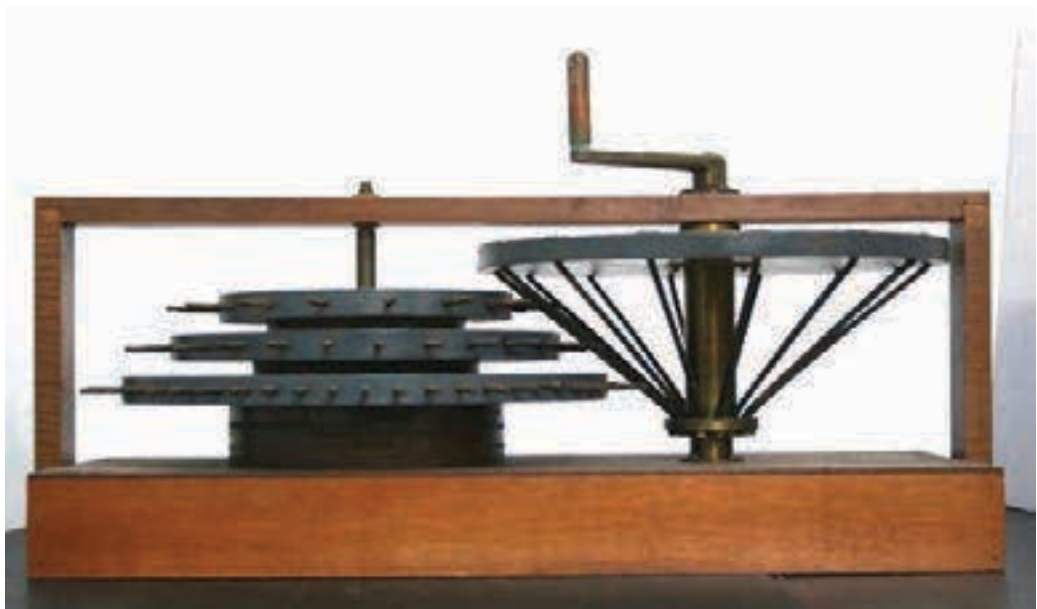


Figura 42: Vista traseira. (Mariana Mendes ©)



Figura 43: Vista lateral. (Mariana Mendes ©)



Figura 44: Vista lateral. (Mariana Mendes ©)





Figura 45: Pormenor da sujidade na base. (Mariana Mendes ©)



Figura 46: Pormenor da sujidade nas rodas. (Mariana Mendes ©)



Figura 47: Pormenor da identificação de número de inventário. (Mariana Mendes ©)



Figura 48: Pormenor da corrosão dos elementos metálicos ferrosos. (Mariana Mendes ©)







## CARRO IMPULSIONADO POR MOLAS

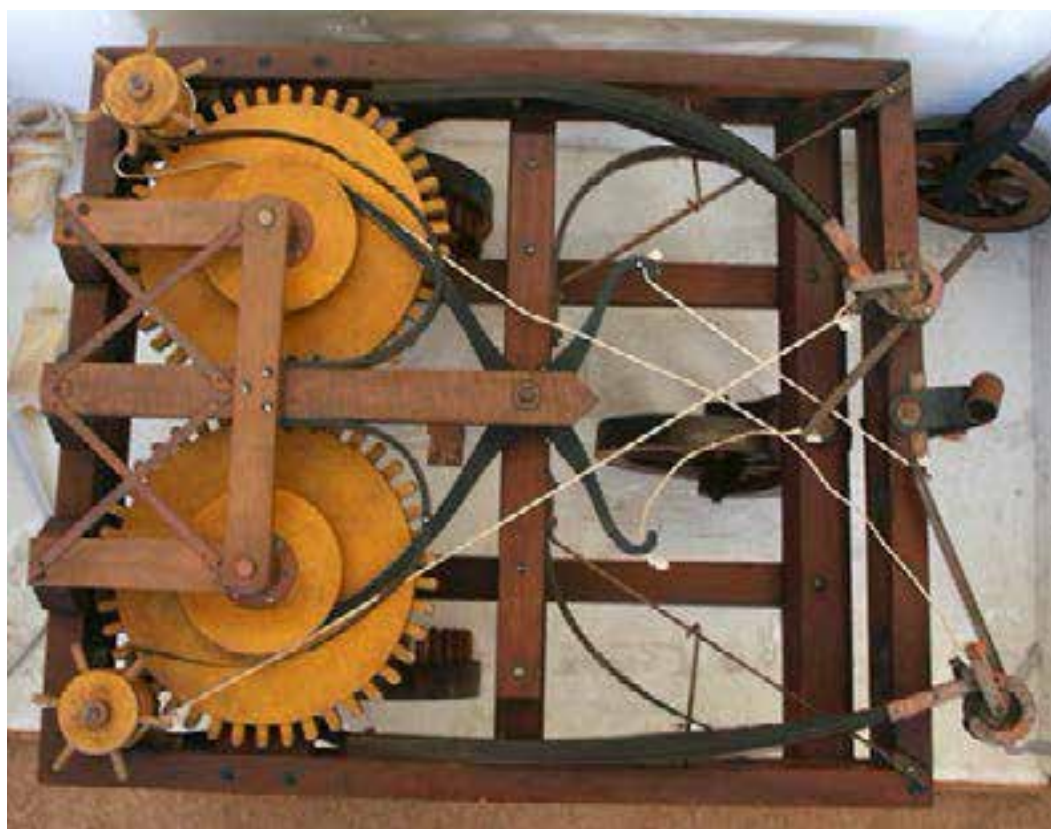


Figura 52: Vista do topo. (Mariana Mendes ©)



Figura 53: Pormenores da zona esquerda e direita, vista de topo, respetivamente. (Mariana Mendes ©)



Figura 54: Vista lateral. (Mariana Mendes ©)



Figura 55: Vista traseira. (Mariana Mendes ©)





Figura 56: Vista frontal. (Mariana Mendes ©)



Figura 57: Pormenor do volante quando acondicionado. (Mariana Mendes ©)



Figura 58: Volante – vista de topo. (Mariana Mendes ©)



Figura 59: Voltante – vista lateral. (Mariana Mendes ©)

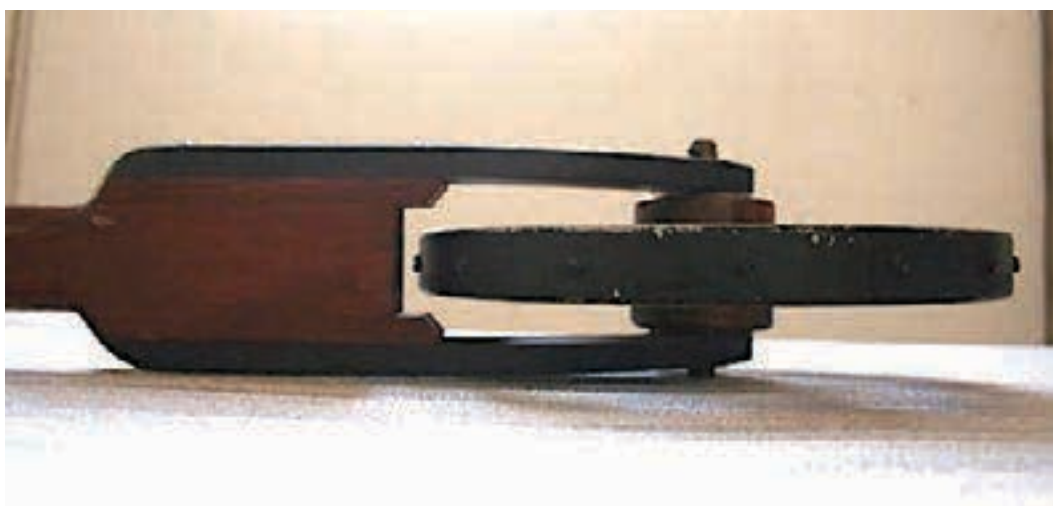


Figura 60: Volante – vista inferior. (Mariana Mendes ©)



Figura 61: Volante – Vista da zona superior. (Mariana Mendes ©)





Figura 62: Pormenor da corrosão na roldana. (Mariana Mendes ©)



Figura 63: Pormenor das fitas metálicas. (Mariana Mendes ©)

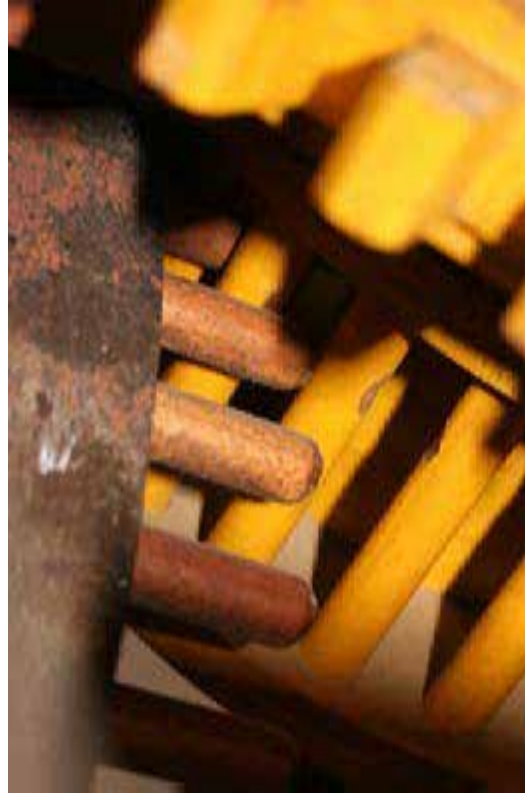




Figura 67: Pormenor da identificação do número de inventário. (Mariana Mendes ©)



Figura 68: Pormenor da sujidade geral. (Mariana Mendes ©)





Figura 69: Pormenor da fissura no suporte lenhoso. (Mariana Mendes ©)

## HELICÓPTERO



Figura 70: Vista frontal. (Mariana Mendes ©)

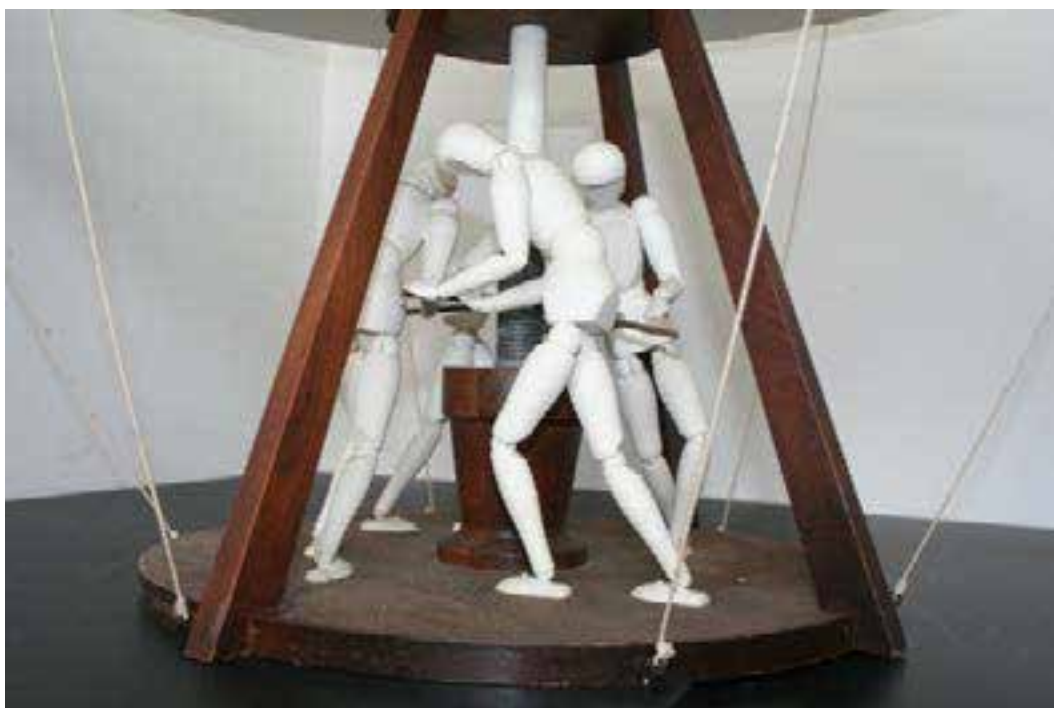


Figura 71: Pormenor da base. (Mariana Mendes ©)

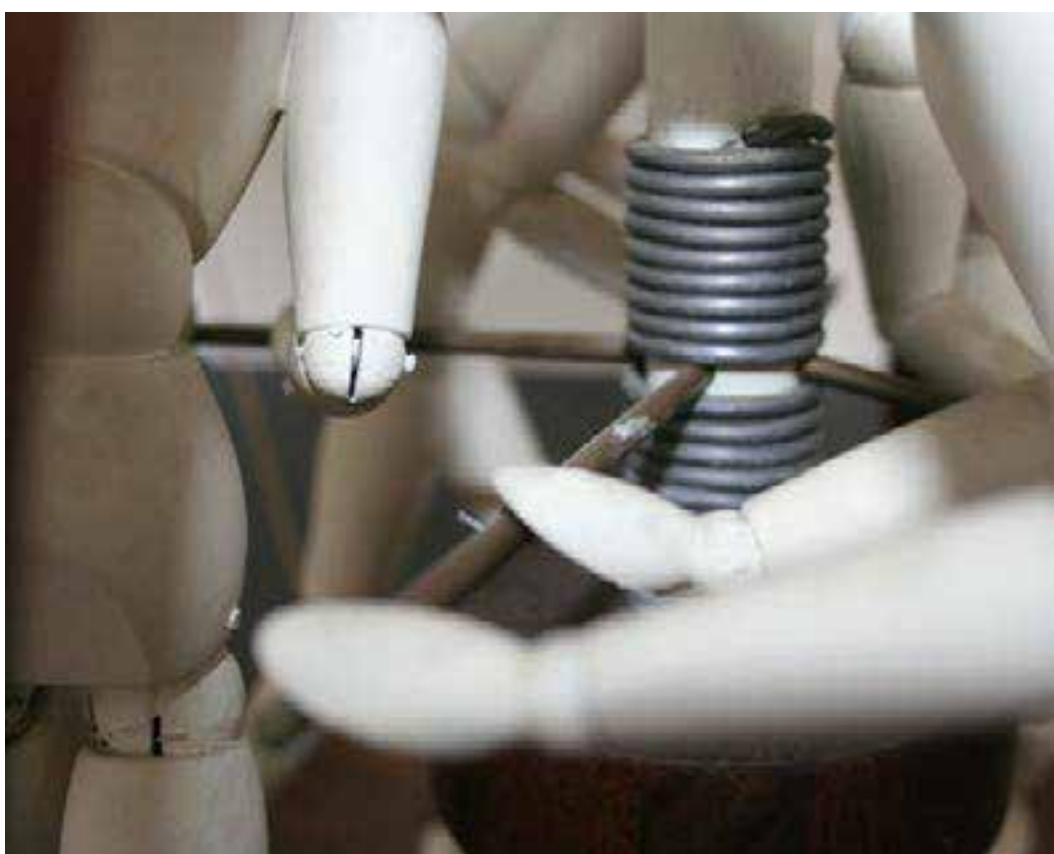


Figura 72: Pormenor das ligas metálicas. (Mariana Mendes ©)



Figura 73: Pormenor da base. (Mariana Mendes ©)



Figura 74: Pormenor da liga metálica em torno da haste vertical. (Mariana Mendes ©)



Figura 75: Pormenor da identificação do número de inventário. (Mariana Mendes ©)



Figura 76: Pormenor da superfície da base superior vista de cima. (Mariana Mendes ©)



Figura 77: Pormenor da superfície da base superior vista de baixo. (Mariana Mendes ©)



Figura 79: Pormenor dos bordos. (Mariana Mendes ©)



Figura 80: Pormenor da sujidade acumulada. (Mariana Mendes ©)



Figura 81: Pormenor das manchas na aresta da volta do meio. (Mariana Mendes ©)





Figura 82: Pormenor das manchas na aresta da volta superior. (Mariana Mendes ©)

## MÁQUINA VOADORA



Figura 83: Vista do topo. (Mariana Mendes ©)



Figura 84: Vista do verso. (Mariana Mendes ©)



Figura 85: Pormenor da corrosão no metal. (Mariana Mendes ©)



Figura 86: Pormenor de rasgão no suporte têtil.



Figura 87: Pormenor da corrosão no metal. (Mariana Mendes ©)



Figura 88: Pormenor dos bordos em suporte metálico envolvido pelo têxtil. (Mariana Mendes ©)



Figura 89: Pormenor de rasgão no suporte têxtil. (Mariana Mendes ©)



Figura 90: Pormenor de remendo no suporte têxtil. (Mariana Mendes ©)



## METRALHADORA



Figura 91: Vista frontal. (Mariana Mendes ©)



Figura 92: Vista lateral. (Mariana Mendes ©)



Figura 93: Vista lateral. (Mariana Mendes ©)



Figura 94: Vista traseira. (Mariana Mendes ©)

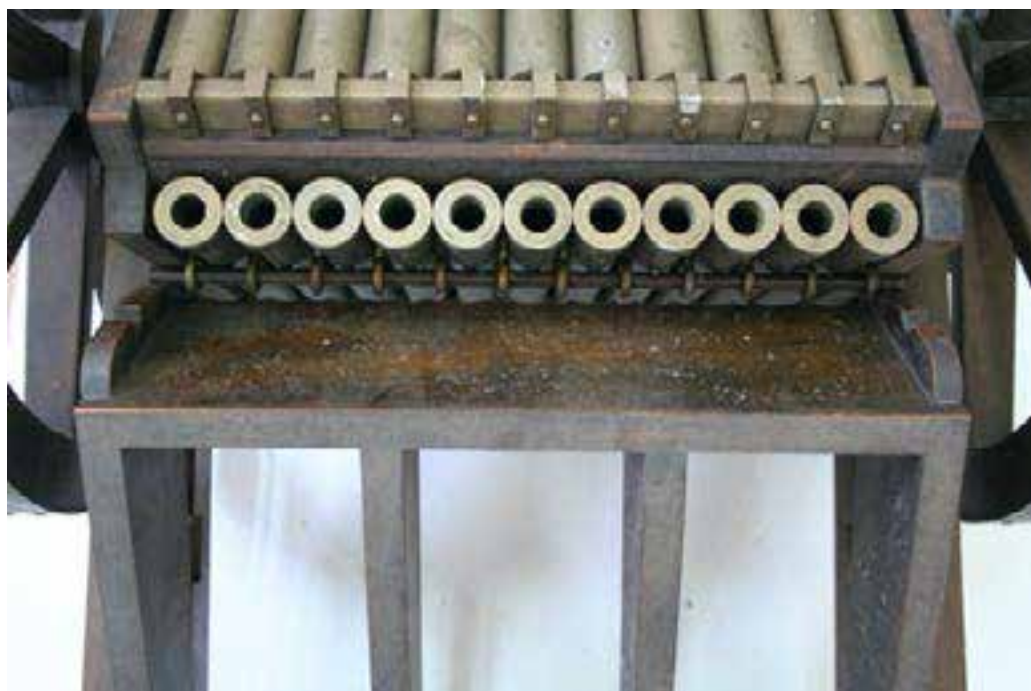


Figura 95: Vista frontal. (Mariana Mendes ©)



Figura 96: Pormenor da manivela, vista de cima. (Mariana Mendes ©)



Figura 97: Pormenor da manivela. (Mariana Mendes ©)





Figura 98: Pormenor das travessas. (Mariana Mendes ©)



Figura 99: Pormenor da roda. (Mariana Mendes ©)



Figura 100: Pormenor do elemento metálico de cobre na roda. (Mariana Mendes ©)





Figura 101: Pormenor da infestação microbológica. (Mariana Mendes ©)



Figura 102: Vista de topo – canhões. (Mariana Mendes ©)



Figura 103: Pormenor das dobradiças. (Mariana Mendes ©)



Figura 104: Pormenor dos canhões. (Mariana Mendes ©)



Figura 105: Pormenor da corrosão esverdeada nos canhões. (Mariana Mendes ©)



Figura 106: Pormenor da sujidade acumulada na superfície dos canhões. (Mariana Mendes ©)

## TRANSFORMAÇÃO DE MOVIMENTOS ALTERNOS EM CONTÍNUOS

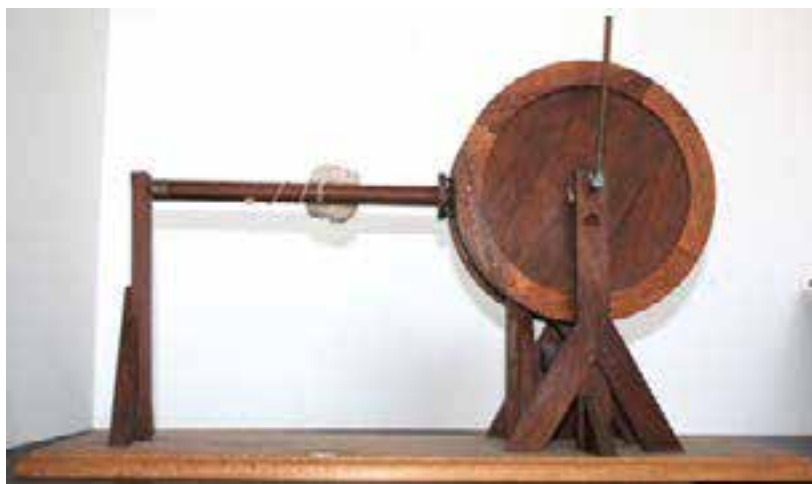


Figura 107: Vista frontal. (Mariana Mendes ©)



Figura 108: Vista frontal. (Mariana Mendes ©)



Figura 109: Perspetiva. (Mariana Mendes ©)





Figura 110: Perspetiva. (Mariana Mendes ©)



Figura 111: Perspetiva. (Mariana Mendes ©)





Figura 113: Pormenor da identificação do número de inventário e, da assinatura e datação do modelo. (Mariana Mendes ©)



Figura 114: Pormenor da presença de dejetos na superfície. (Mariana Mendes ©)



Figura 115: Pormenor de sulcos ou riscos na superfície. (Mariana Mendes ©)



Figura 116: Pormenor de peça descolada. (Mariana Mendes ©)

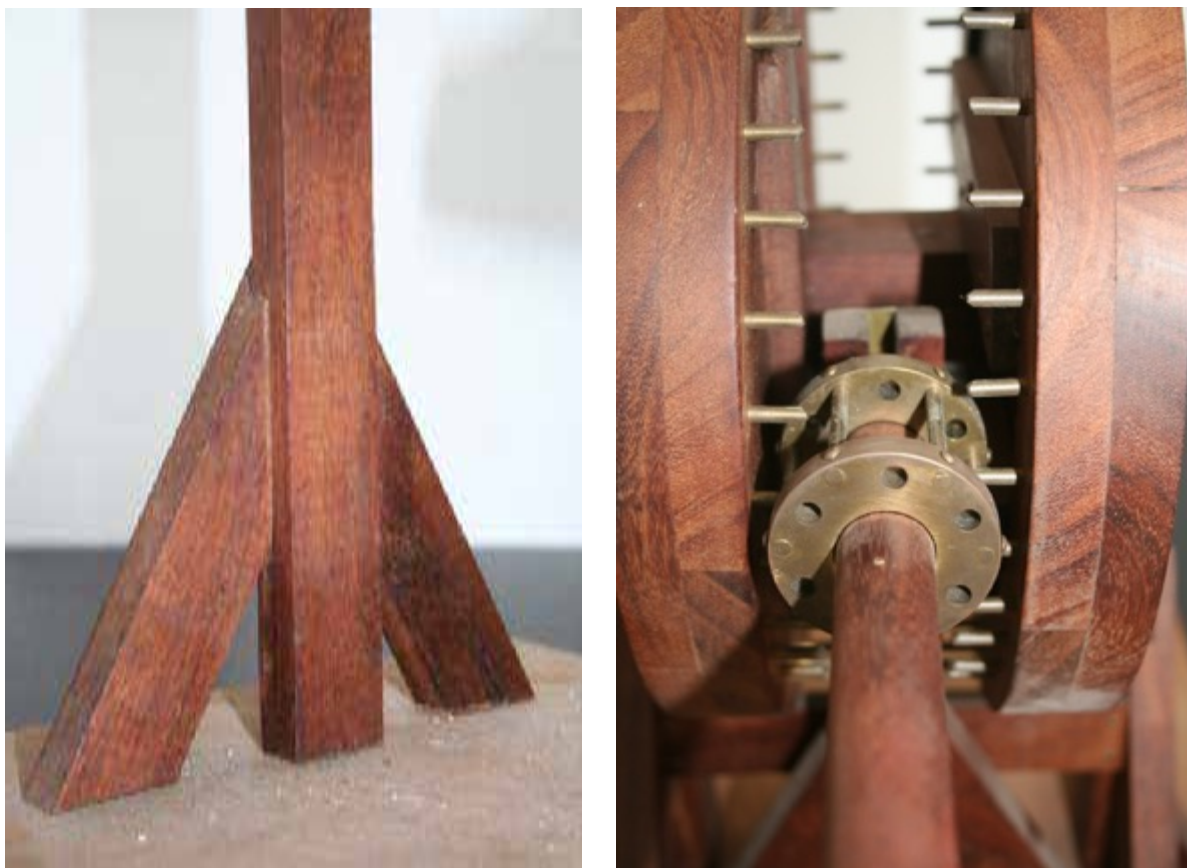


Figura 117: Pormenor da sujidade superficial (esquerda) e, do mecanismo de engrenagem (direita). (Mariana Mendes ©)



Figura 118: Pormenor da corrosão na manivela. (Mariana Mendes ©)



## ODÓMETRO



Figura 119: Vista frontal de um dos lados. (Mariana Mendes ©)





Figura 122: Perspetiva. (Mariana Mendes ©)



Figura 123: Vista frontal.f (Mariana Mendes ©)



Figura 124: Vista traseira. (Mariana Mendes ©)



Figura 125: Vista de topo da roda disposta na horizontal. (Mariana Mendes ©)



Figura 126: Pormenor da sujidade na roda. (Mariana Mendes ©)





Figura 127: Pormenor das 24 esferas metálicas. (Mariana Mendes ©)



Figura 128: Pormenor da corrosão da liga de cobre. (Mariana Mendes ©)



Figura 129: Pormenor do desvanecimento do revestimento na liga de cobre. (Mariana Mendes ©)



Figura 130: Pormenor da corrosão nos elementos metálicos de ligação. (Mariana Mendes ©)



Figura 131: Pormenor da corrosão nos elementos metálicos de ligação. (Mariana Mendes ©)



Figura 132: Pormenor do revestimento com falhas, na roda. (Mariana Mendes ©)



Figura 133: Pormenor das lacunas. (Mariana Mendes ©)



Figura 134: Pormenor das travessas da roda. (Mariana Mendes ©)



Figura 135: Pormenor do destacamento do revestimento nas travessas da roda. (Mariana Mendes ©)







Figura 137: Pormenor dos elementos em metal. (Mariana Mendes ©)



Figura 138: Pormenor dos limites. (Mariana Mendes ©)

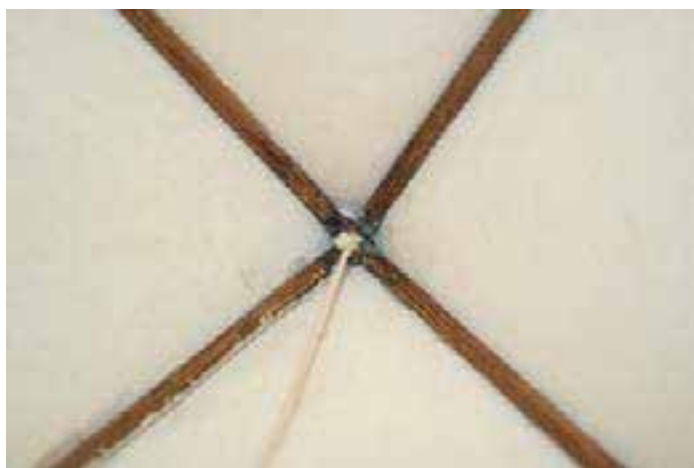


Figura 139: Pormenor da corrosão no vértice. (Mariana Mendes ©)



Figura 140: Pormenor de rasgão. (Mariana Mendes ©)



Figura 141: Pormenor de ligação dos fios. (Mariana Mendes ©)



Figura 142: Pormenor de rasgão. (Mariana Mendes ©)

## PONTE ROTATIVA



Figura 143: Vista frontal. (Mariana Mendes ©)



Figura 144: Figura 146: Perspetiva. (Mariana Mendes ©)



Figura 145: Vista de topo. (Mariana Mendes ©)



Figura 146: Pormenor da presença de dejetos na superfície e, lacunas na superfície lenhosa (esquerda e direita, respetivamente). (Mariana Mendes ©)



Figura 147: Pormenor da corrosão das ligas de cobre: balaustrada e manivela (direita e esquerda, respetivamente). (Mariana Mendes ©)



Figura 148: Pormenor da lacuna no anel da haste e o desprendimento de uma roldana. (Mariana Mendes ©)





Figura 149: Pormenor da infestação microbiológica. (Mariana Mendes ©)



Figura 150: Pormenor da corrosão ativa em dois pontos do suporte da ponte e, mancha na superfície inferior da ponte. (Mariana Mendes ©)



Figura 151: Pormenor do destacamento do fingido de madeira. (Mariana Mendes ©)

## PRENSA TIPOGRÁFICA



Figura 152: Vista lateral. (Mariana Mendes ©)



Figura 153: Vista lateral. (Mariana Mendes ©)



Figura 154: Vista frontal e traseira. (Mariana Mendes ©)







Figura 156: Pormenor da prensa. (Mariana Mendes ©)



Figura 157: Pormenor do “prato” com rodas. (Mariana Mendes ©)



Figura 158: Pormenor de manchas na superfície. (Mariana Mendes ©)



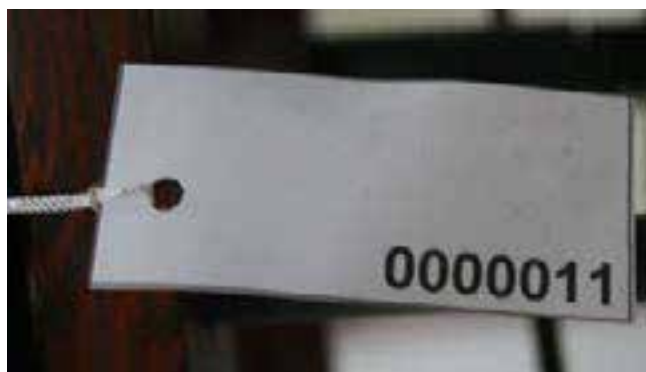


Figura 159: Pormenor da identificação do número de inventário. (Mariana Mendes ©)

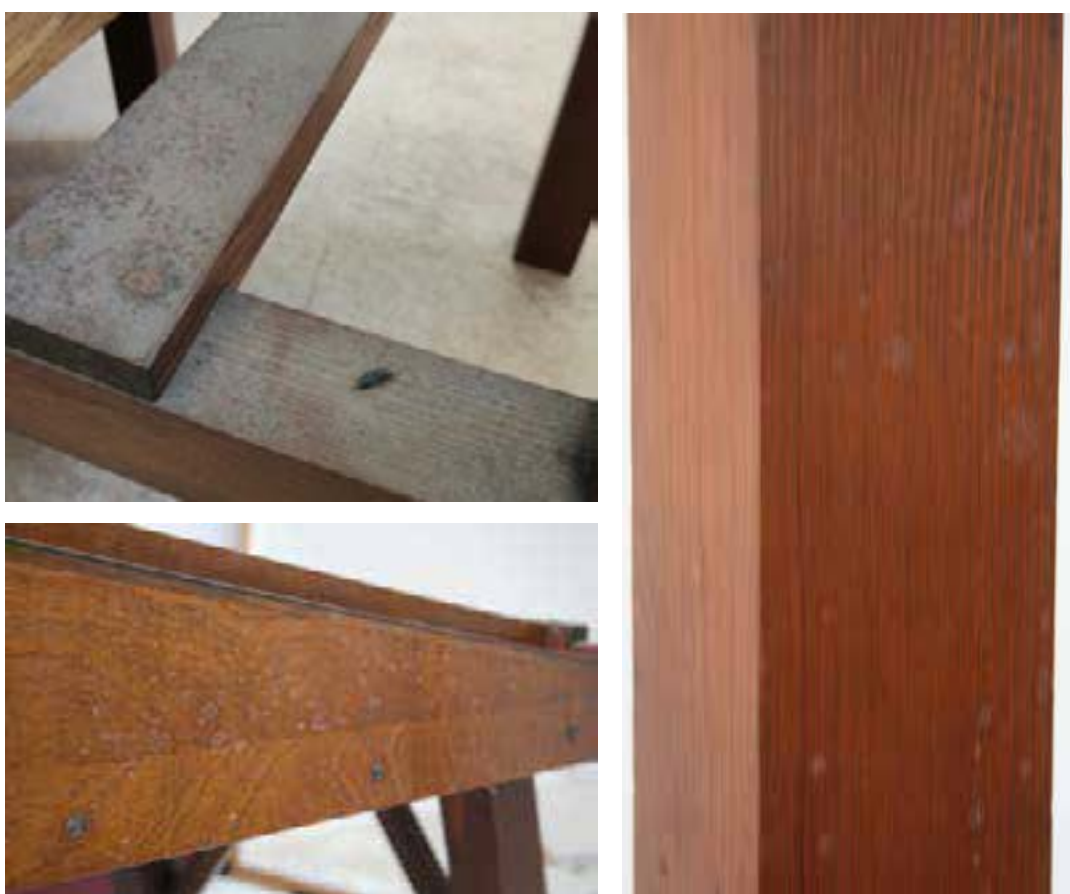


Figura 160: Pormenor da sujidade e infestação micro e macrobiológica. (Mariana Mendes ©)

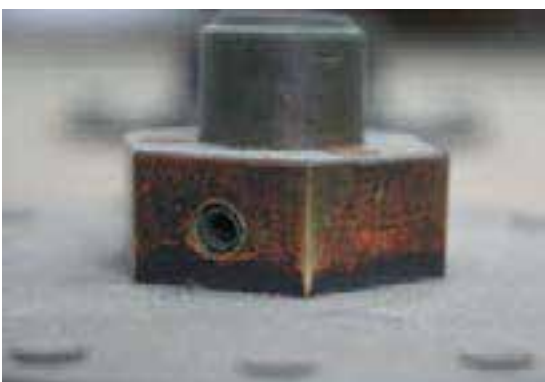


Figura 161: Pormenor da corrosão e desvanecimento do revestimento nas superfícies metálicas. (Mariana Mendes ©)

## RELÓGIO MI



Figura 162: Vista frontal. (Mariana Mendes ©)



Figura 163: Pormenores da zona superior. Mariana Mendes ©)

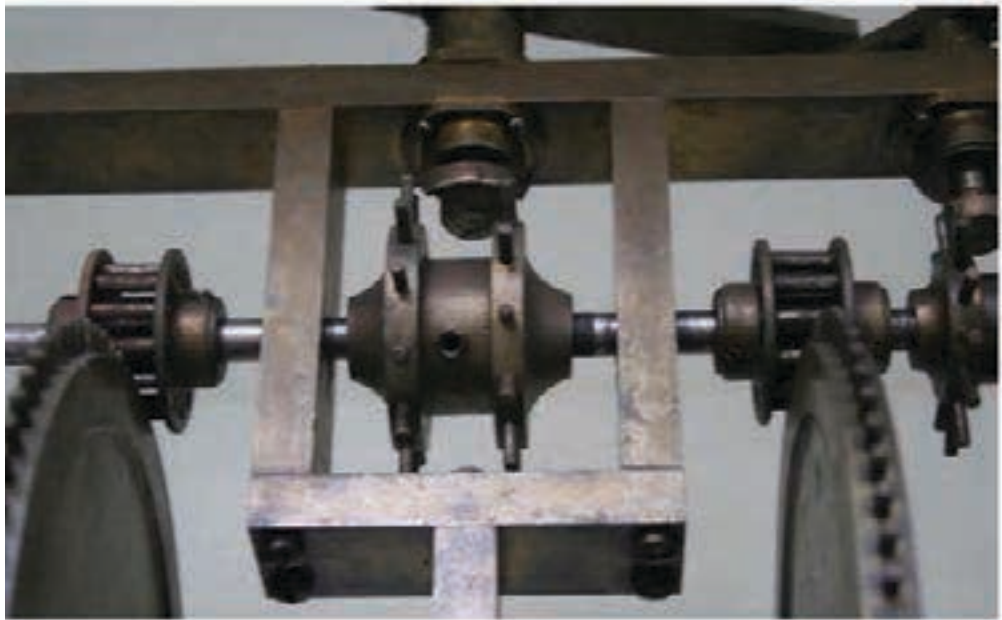






Figura 167: Pormenor da corrosão dos pesos. (Mariana Mendes ©)



Figura 168: Pormenor da superfície metálica. (Mariana Mendes ©)



Figura 169: Pormenor dos orifícios na superfície lenhosa. (Mariana Mendes ©)

## TANQUE DE GUERRA



Figura 170: Vista frontal. (Mariana Mendes ©)



Figura 171: Perspetiva. (Mariana Mendes ©)



Figura 172: Vista traseira. (Mariana Mendes ©)



Figura 173: Perspetiva. (Mariana Mendes ©)



Figura 174: Interior. (Mariana Mendes ©)

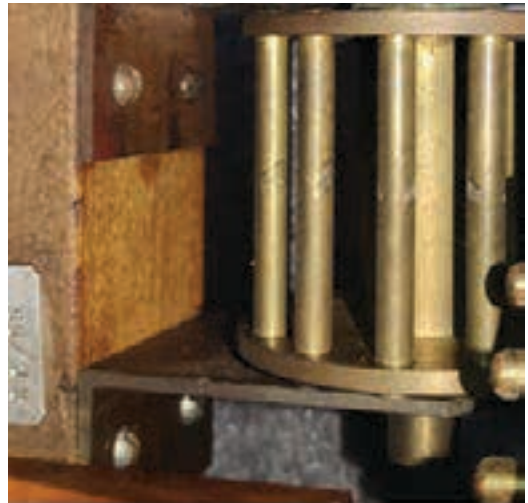


Figura 175: Pormenor da sujidade. (Mariana Mendes ©)



Figura 176: Lacunas e destacamentos.. (Mariana Mendes ©)



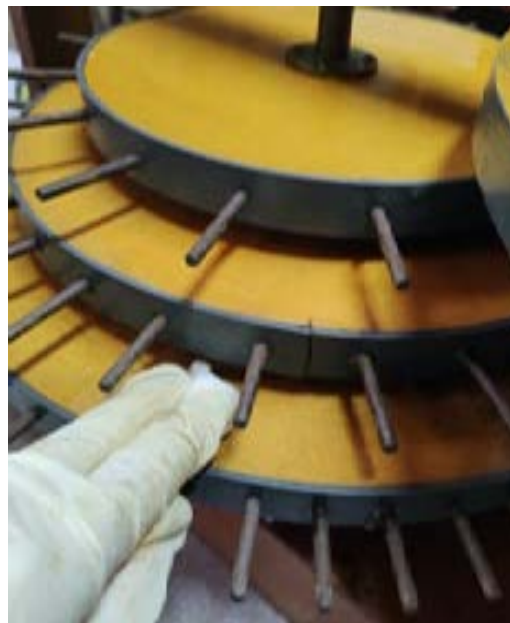


**APÊNDICE N – REGISTO FOTOGRÁFICO DA INTERVENÇÃO DE  
CONSERVAÇÃO E RESTAURO**

## CAIXA DE VELOCIDADES



Figura 179: Limpeza mecânica. (Mariana Mendes ©)





ara 181: Limpeza química dos elementos metálicos em liga de cobre com detergente neutro.







Figura 183: Revestimento dos elementos ferrosos com ácido tânico. (Mariana Mendes ©)



Figura 184: Limpeza mecânica da  
articulação com Pre-lim®. (Mariana M)

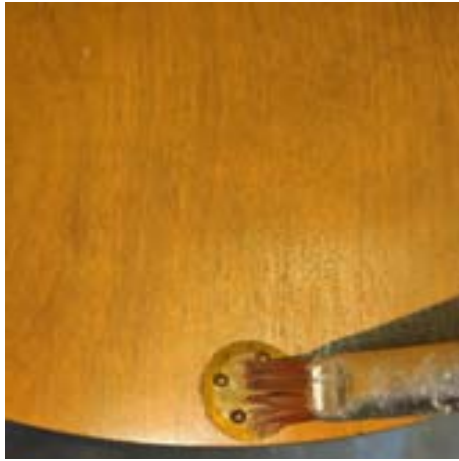








Figura 187: Revestimento do suporte lenhoso com cera microcristalina. (Mariana Mendes ©)





## CARRO IMPULSIONADO POR MOLAS



190: Limpeza mecânica.



## HELICÓPTERO



Figura 192: Limpeza mecânica - durante e depois. (Edneyse Coelho e, Mariana Mendes ©)

## MÁQUINA VOADORA





## METRALHADORA



Figura 194: Limpeza mecânica. (Mariana Mendes ©)



Figura 195: Limpeza química do suporte lenhoso com detergente neutro e; posteriormente, limpeza de pasmado com acetona.. (Mariana Mendes ©)















ferrosos (parafusos).



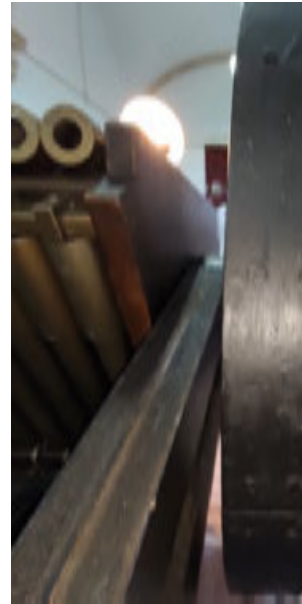
ira 205: Revestimento dos elementos metálicos com cera microcristalina. (Mariana Mendes ©)











Mendes ©)



Figura 210: Aplicação de revestimento de sacrifício na manivela – durante e após. (Mariana Mendes ©)

## TRANSFORMAÇÃO DE MOVIMENTOS ALTERNOS EM CONTÍNUOS









Figura 213: Limpeza mecânica – remoção de adesivo – durante e após. (Mariana Mendes ©)



Figura 214: Durante, após limpeza química e durante revestimento com cera microcristalina. (Mariana Mendes ©)



Figura 215: Limpeza química com detergente neutro dos elementos metálicos. (Mariana Mendes ©)





Figura 217: Limpeza mecânica – remoção de adesivo – antes, durante e após. (Mariana Mendes ©)



Mendes ©)



com pasta abrasiva (esquerda). (Mariana Mendes ©)

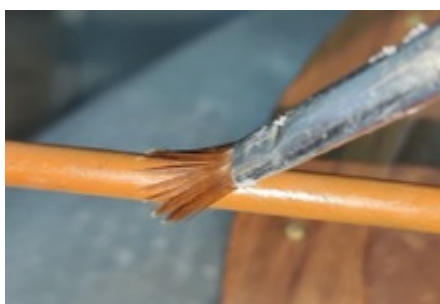


Figura 220 Durante e após aplicação de revestimento de cera microcristalina na manivela. (Mariana Mendes ©)







Figura 224: Processo de montagem. (Mariana Mendes ©)

## ODÓMETRO



Figura 226: Teste de limpeza com etanol. (Mariana Mendes ©)



Figura 227: Processo de limpeza química com acetona, aliada à limpeza mecânica com bisturi.  
(Mariana Mendes ©)





Figura 228: Processo de remoção de adesivo por via mecânica após amolecimento. (Mariana Mendes ©)







Figura 230: Limpeza química com detergente neutro; limpeza mecânica e aplicação de revestimento de proteção com cera microcristalina. (Mariana Mendes ©)



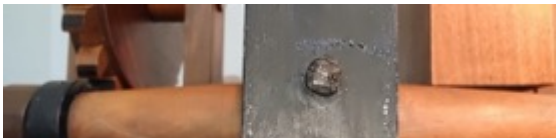
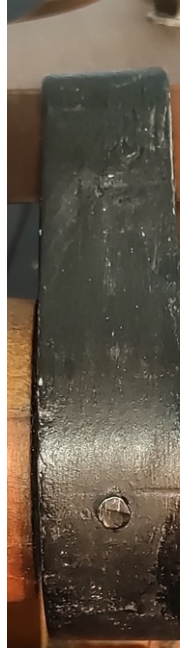
Mendes ©)



Figura 232: Aplicação de revestimento de proteção com cera microcristalina no suporte lenhoso. (Maria Mendes ©)







## PARAQUEDISTA



Figura 235: Limpeza mecânica. (Edneyse Coelho ©)

## PONTE ROTATIVA

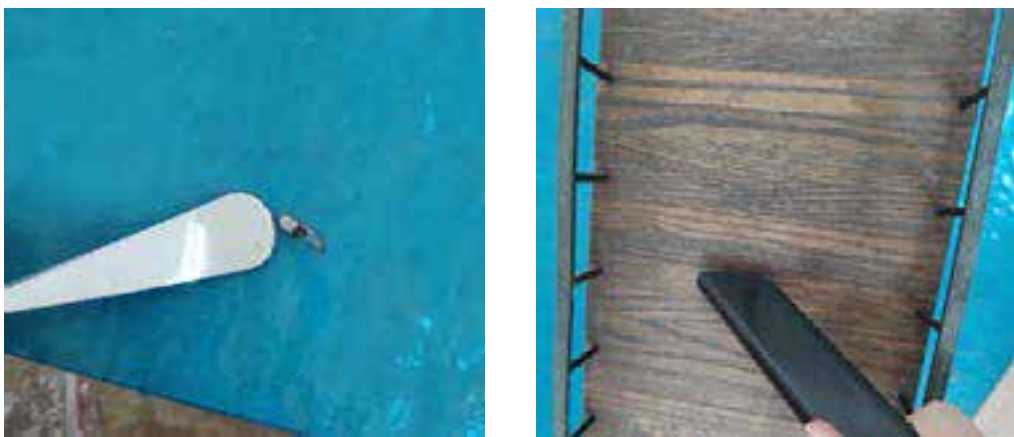


Figura 236: Limpeza mecânica. (Mariana Mendes ©)



Figura 237: Testes de limpeza com etanol. (Mariana Mendes ©)



Figura 238: Testes de limpeza com etanol. (Mariana Mendes ©)



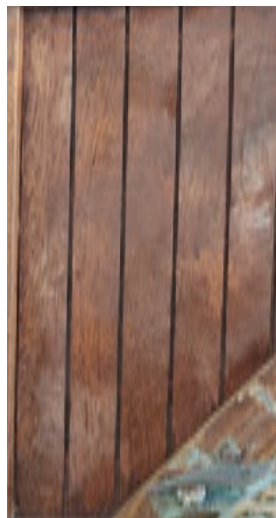
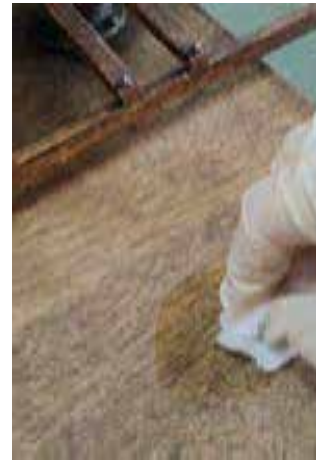


Figura 239: Limpeza química com acetona para limpeza de “pasmados”. (Mariana Mendes ©)



Figura 240: Limpeza química com acetona para remoção do verniz na zona inferior da ponte. (Mariana Mendes ©)







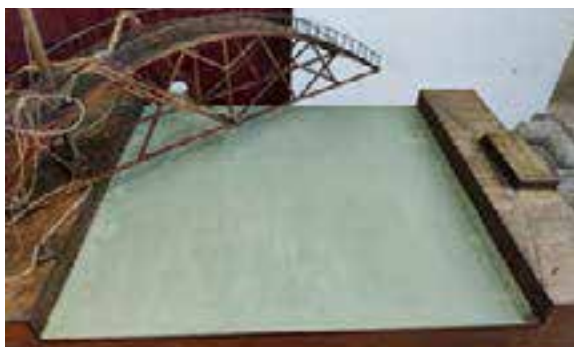


Figura 245: Processo de desmontagem do acrílico e posterior limpeza mecânica da base. (Mariana Mende:



Figura 246: Processo de limpeza química da balustrada: Aplicação de gel; a sua remoção com água corrente. Aspeto final. (Mariana Mendes ©)

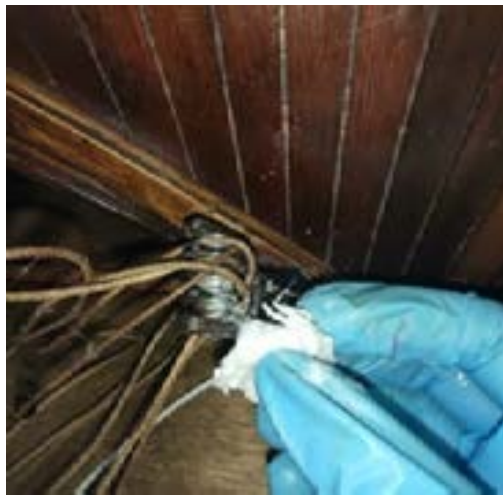


Figura 247: Limpeza da roldana com detergente neutro. (Mariana Mendes ©)



Figura 248: Limpeza dos cordões com detergente neutro. (Mariana Mendes ©)





posterior secagem. (Mariana Mendes ©)





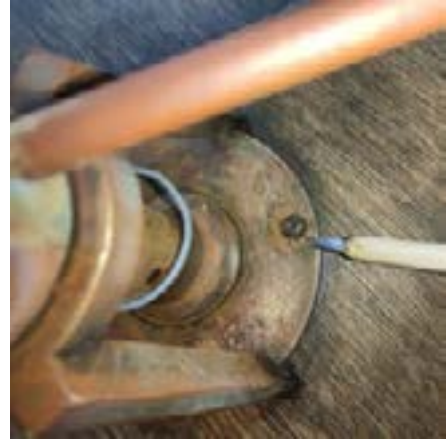


Figura 252: Processo de limpeza química; mecânica; aplicação de revestimento nas manivelas e aspecto final. (Mariana Mendes ©),

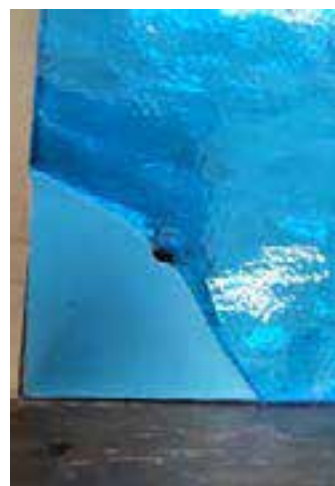




Figura 253: Limpeza química com detergente neutro; limpeza mecânica; aplicação de revestimento com cera microcristalina. Aspetto final.



Figura 254: Aplicação de revestimento de proteção nas roldanas, haste balaustrada.



estrutura sob a ponte. (Mariana Mendes ©)



Figura 257: Aspeto final após tratamentos. (Mariana Mendes ©)





Mendes ©)



Figura 259: Nova peça acrescentada. (Mendes ©)

## PRENSA TIPOGRÁFICA



Figura 260: Limpeza mecânica. (Mariana Mendes ©)



## RELÓGIO MECÂNICO

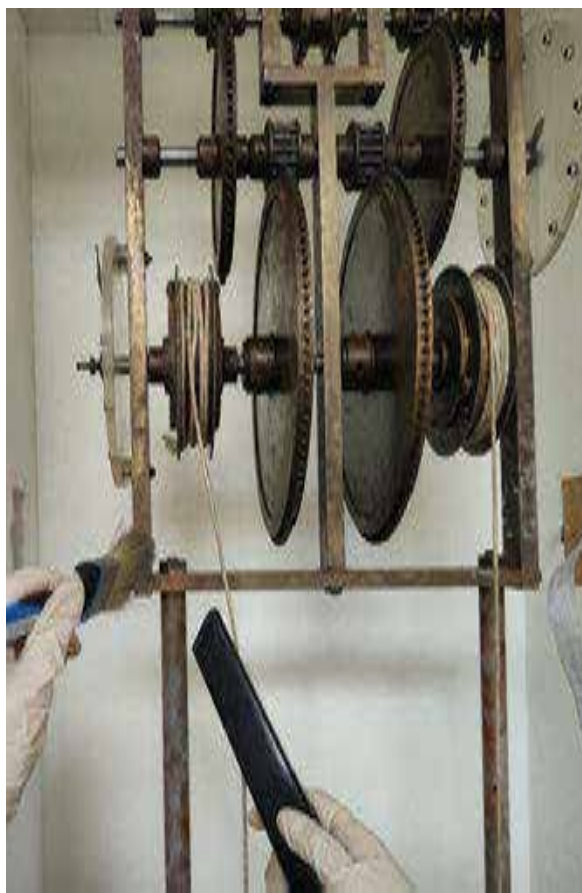
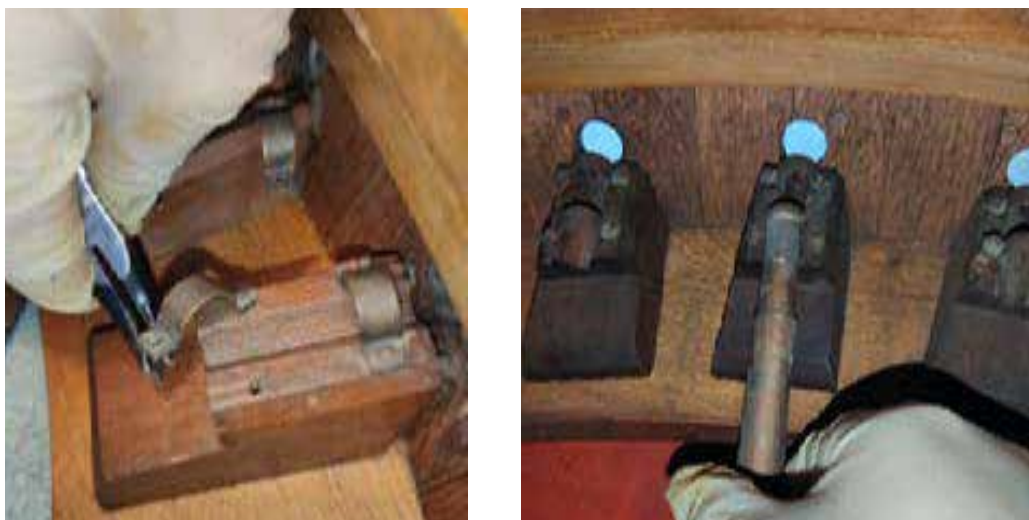


Figura 261: Limpeza mecânica. (Mariana Mendes ©)

## TANQUE DE GUERRA



Figura 262: Limpeza mecânica. (Mariana Mendes ©)





a 264: Limpeza química com detergente neutro no suporte lenhoso, exterior e interior. (Mariana Mendes ©)



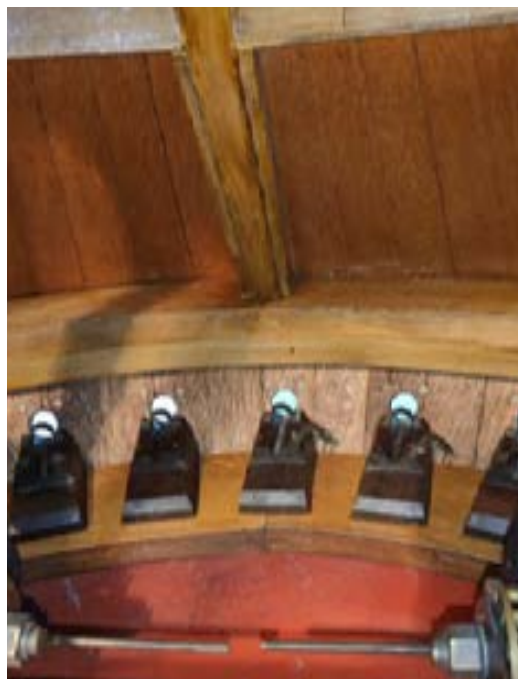


Figura 265: Antes e após a limpeza química do suporte lenhoso. (Mariana Mendes ©)



Figura 266: Processo de fixação de destacamentos com adesivo vinílico; posterior aplicação de grampos. As final.



Figura 267: Limpeza química dos elementos metálicos com detergente neutro. (Mariana Mendes ©)





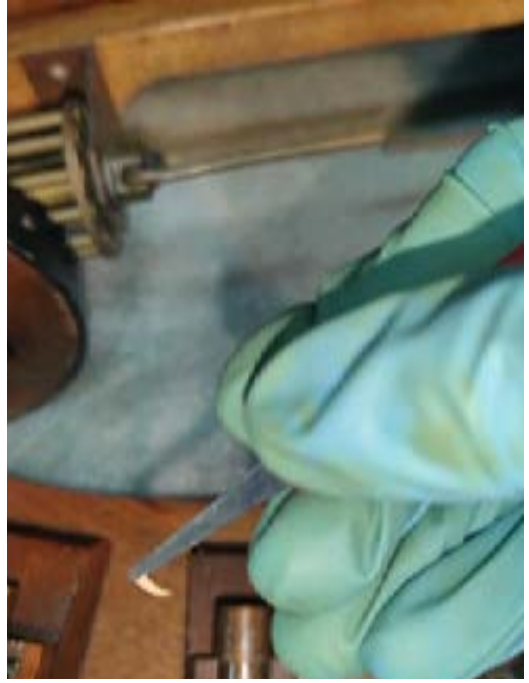
(Mariana Mendes ©)





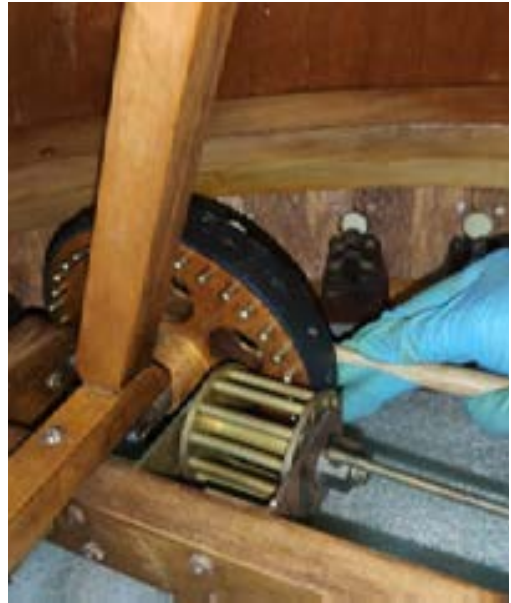
Mendes ©)

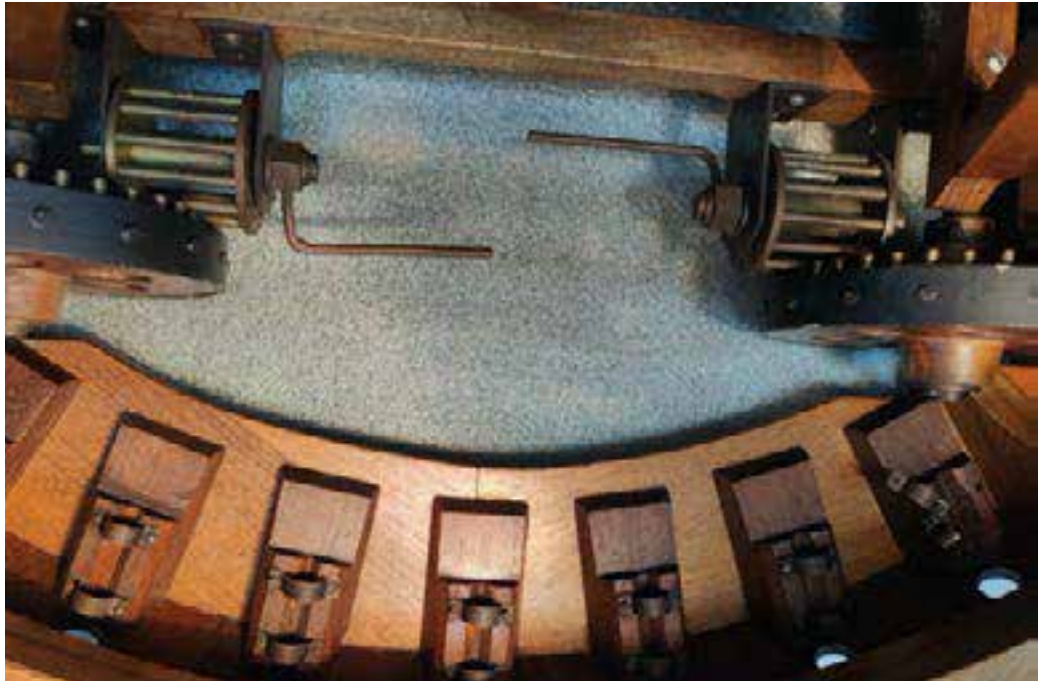














## **APÊNDICE O - REGISTO FOTOGRÁFICO FINAL**

## CAIXA DE VELOCIDADES



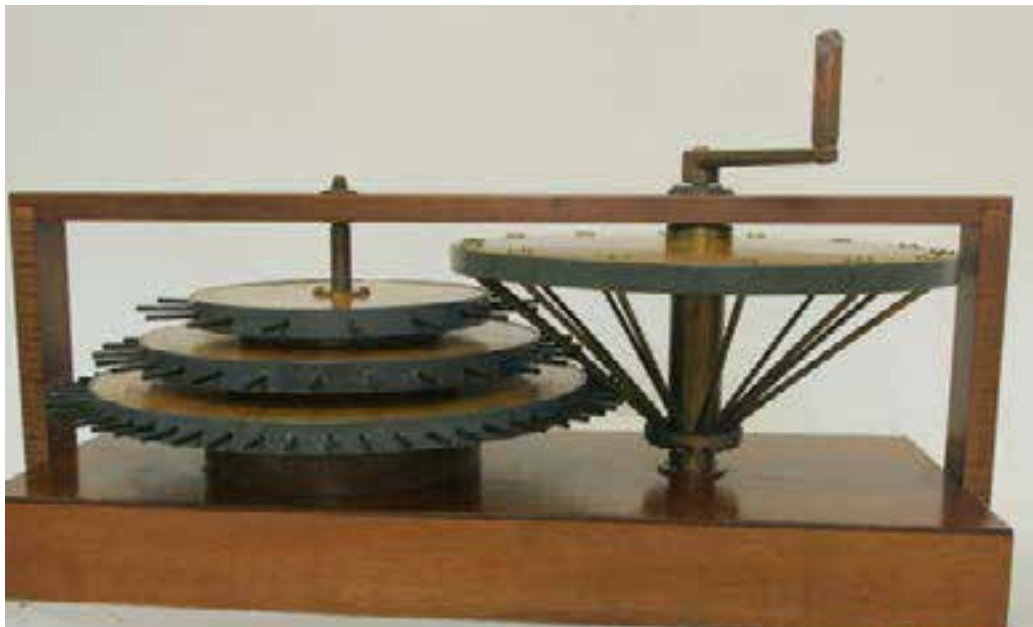
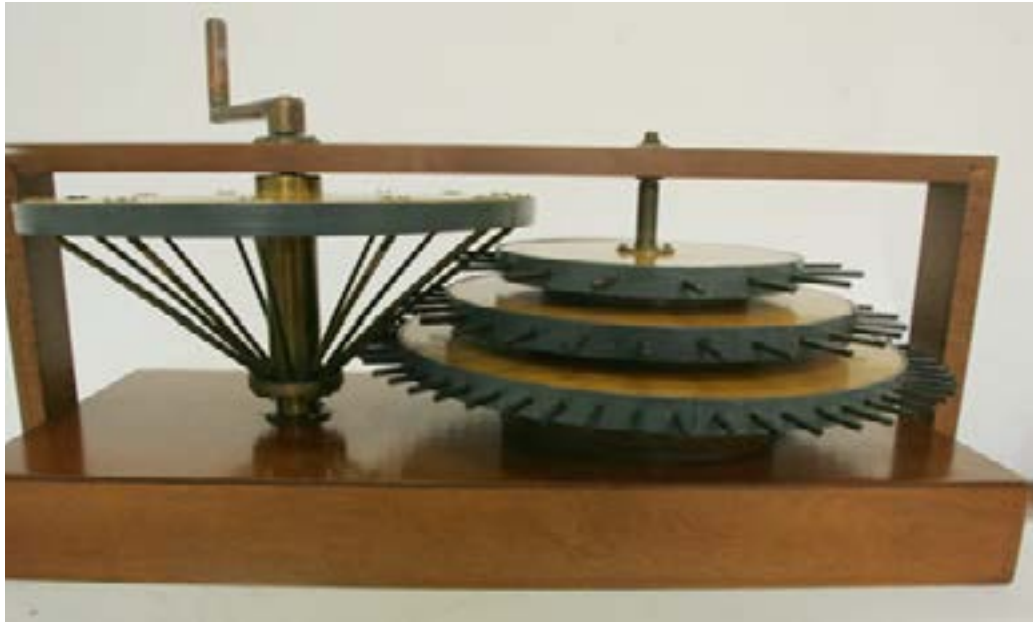
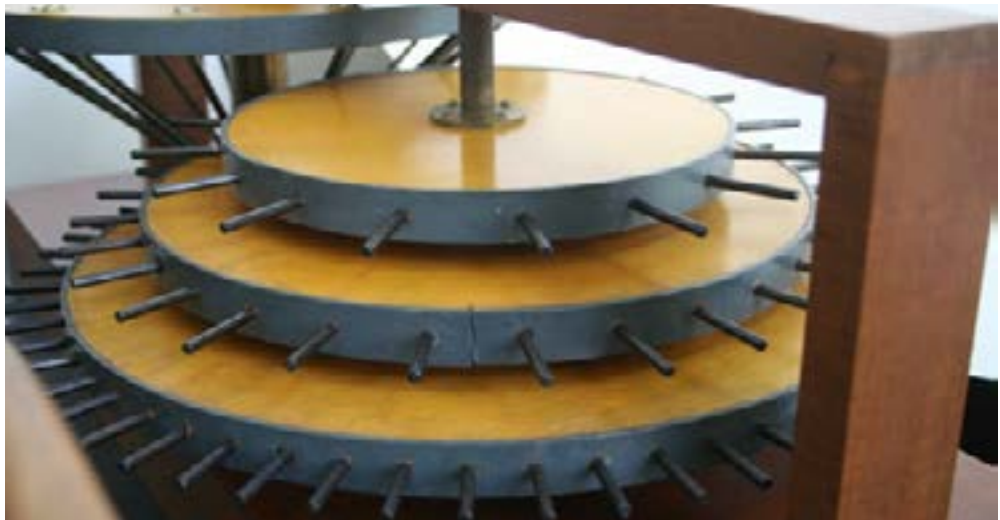
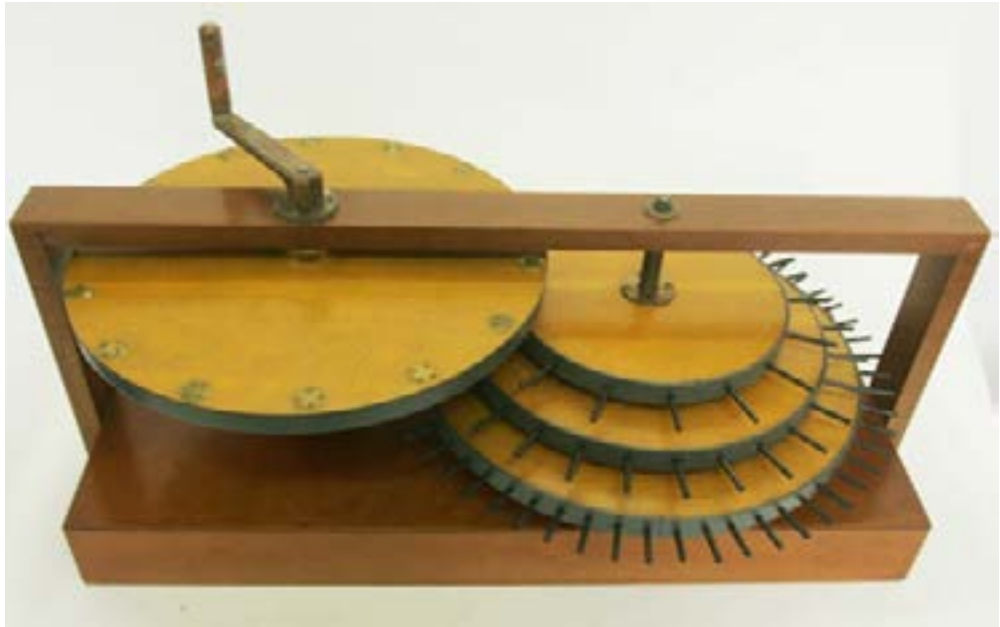
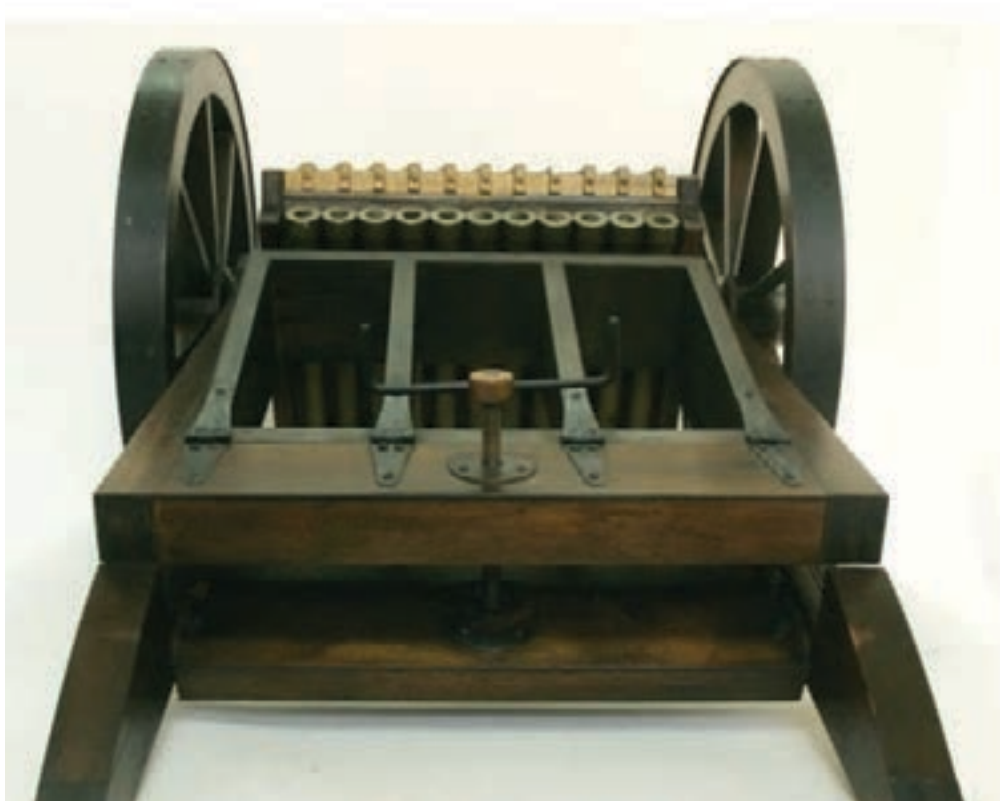
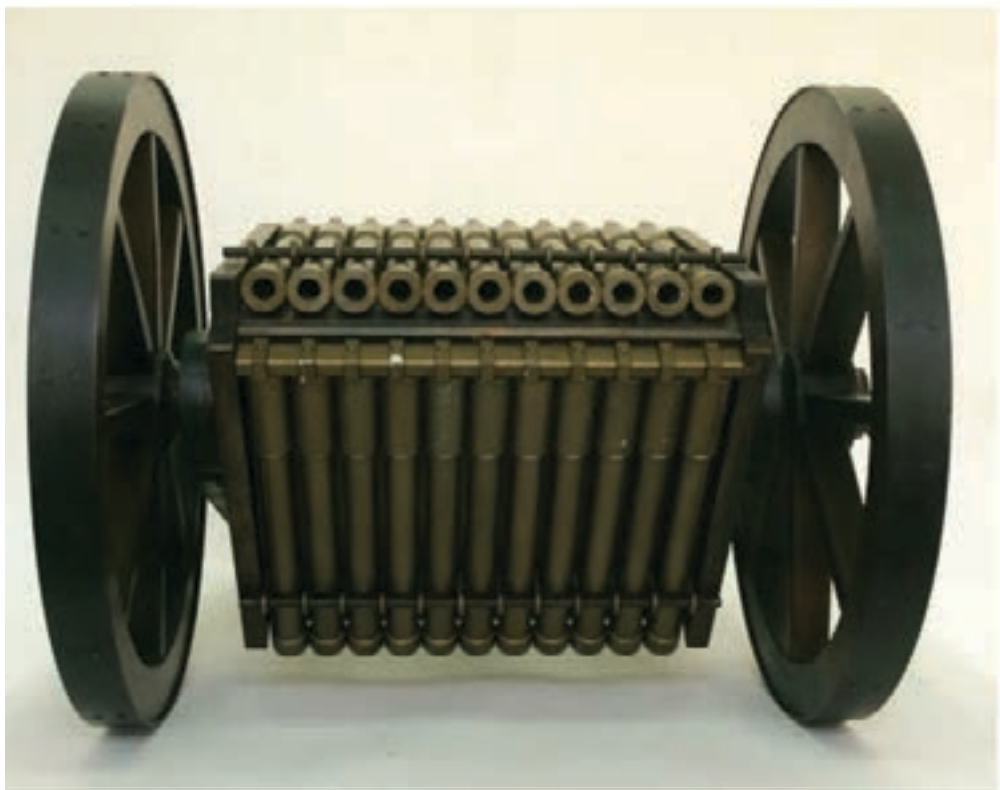


Figura 279: Vista frontal. (Luís Carregã ©)









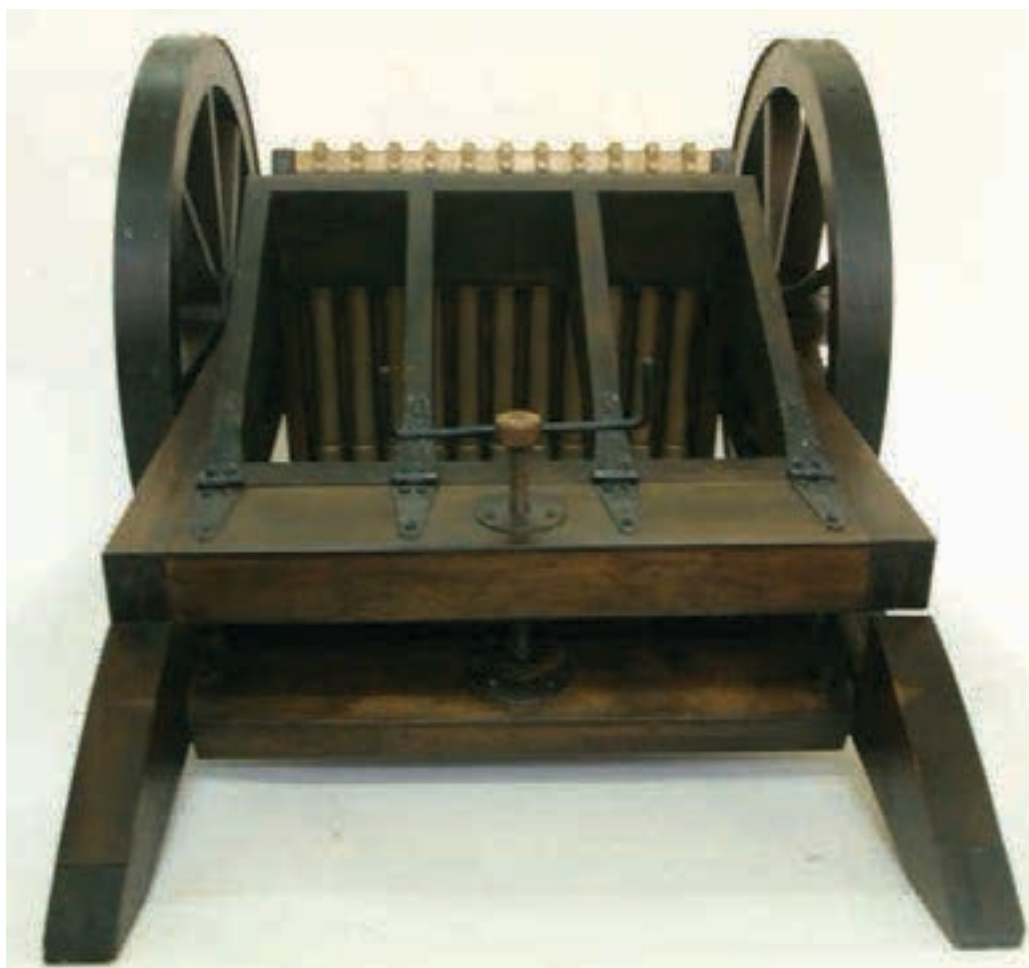


Figura 286: Vista frontal. (Luís Carregã ©)



Figura 287: Pormenor dos canhões (Mariana Mendes ©)



Figura 288: Pormenor da manivela (Mariana Mendes ©).

## TRANSFORMAÇÃO DE MOVIMENTOS ALTERNOS EM CONTÍNUOS



Figura 289: Vista frontal. (Luís Carregã ©)

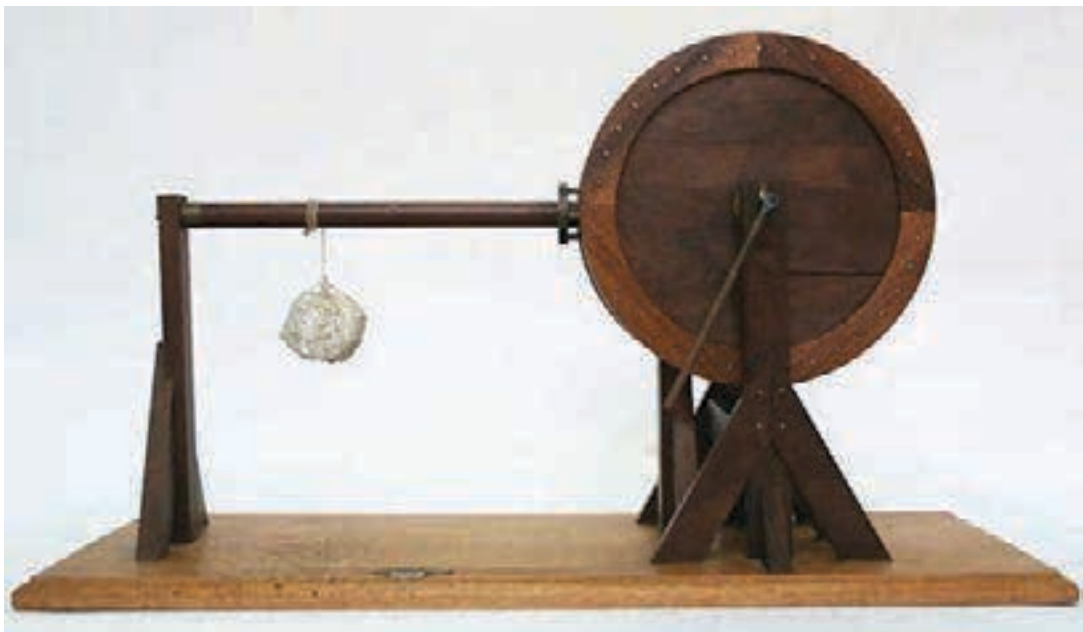


Figura 290: Vista frontal. (Luís Carregã ©)



Figura 291: Perspetiva. (Luís Carregã ©)



Figura 292: Perspetiva. (Luís Carregã ©)





Figura 293: Perspetiva. (Luís Carregã ©)



Figura 294: Perspetiva. (Luís Carregã ©)



Figura 295: Pormenor da roda com manivela. (Luís Carregã ©)



## ODÓMETRO



Figura 296: Vista lateral. (Luís Carregã ©)

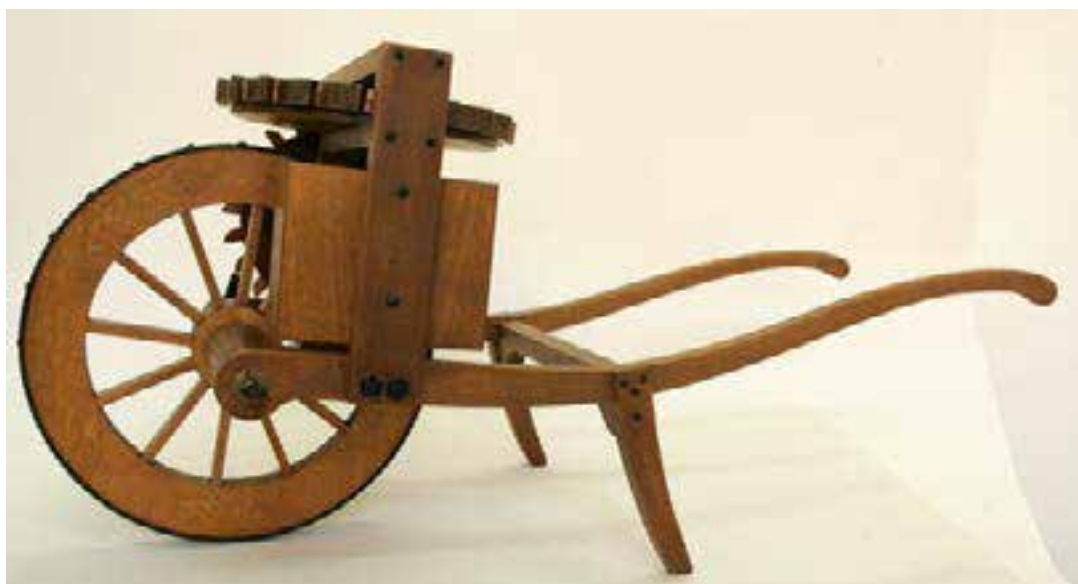


Figura 297: Vista lateral. (Luís Carregã ©)



Figura 298: Vista frontal. (Luís Carregã ©)



Figura 299: Vista traseira. (Luís Carregã ©)



Figura 300: Perspetiva. (Luís Carregã ©)

## PONTE ROTATIVA



Figura 301: Perspetiva. (Luís Carregã ©)



Figura 302: Perspetiva. (Luís Carregã ©)



Figura 303: Vista frontal. (Luís Carregã ©)



## TANQUE DE GUERRA







Figura 305: Vista frontal. (Luís Carregã ©)





## **APÊNDICE P – REGISTO FOTOGRÁFICO DA EXPOSIÇÃO**





Figura 308: Prensa tipográfica. (Mariana Mendes ©)



Figura 309: Ponte rotativa. (Mariana Mendes ©)



Figura 310: Ponte rotativa. (Mariana Mendes ©)

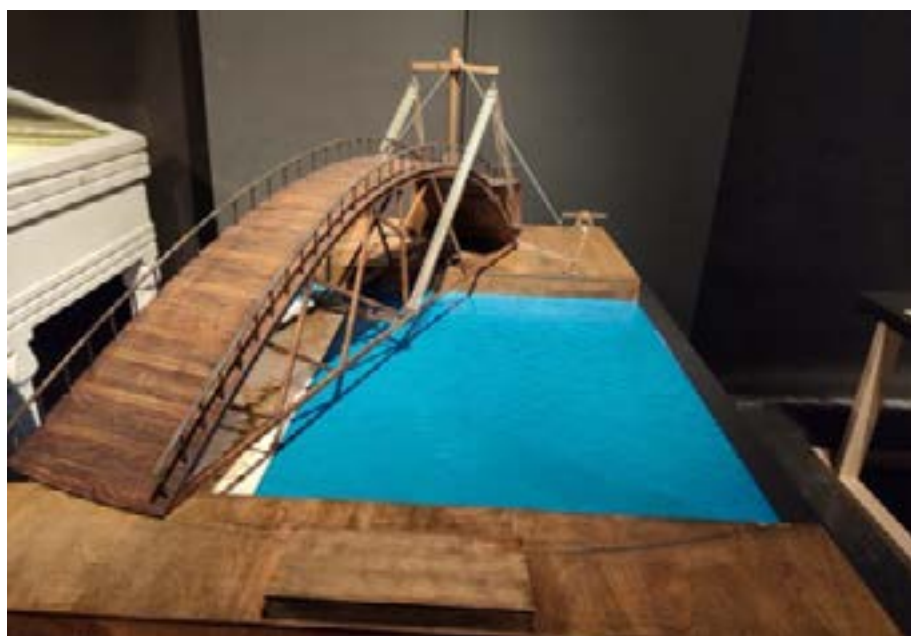


Figura 311: Ponte rotativa. (Mariana Mendes ©)



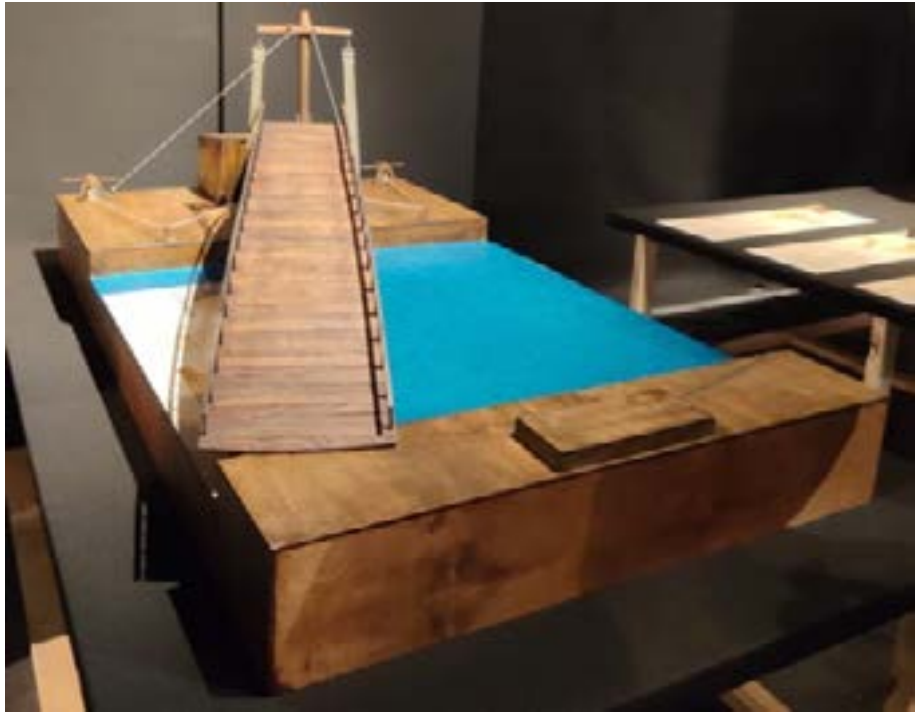


Figura 312: Ponte rotativa. (Mariana Mendes ©)



Figura 313: Ponte rotativa. (Mariana Mendes ©)



Figura 314: Relógio mecânico. (Mariana Mendes ©)

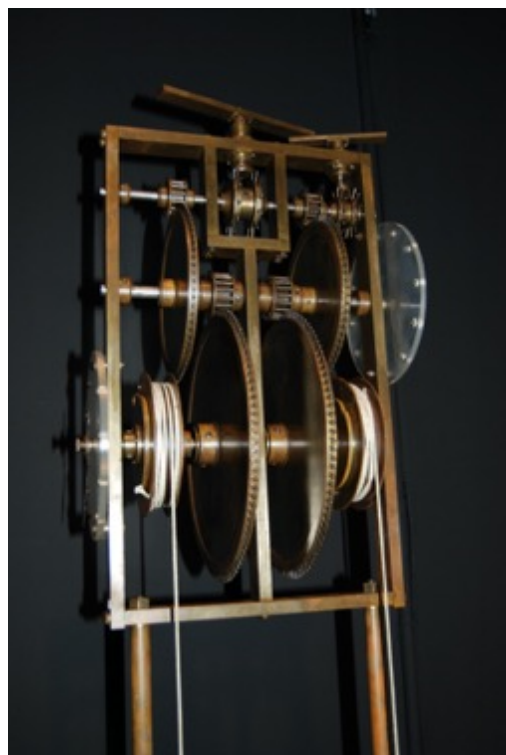


Figura 315: Pormenor da zona superior do relógio mecânico. (Mariana Mendes ©)



Figura 316: Paraquedista e máquina voadora. (Mariana Mendes ©)



Figura 317: Máquina voadora. (Mariana Mendes ©)



Figura 318: Paraquedista. (Mariana Mendes ©)



Figura 319: Helicóptero. (Mariana Mendes ©)





Figura 320: Helicóptero. (Mariana Mendes ©)



Figura 321: Carro impulsionado por molas. (Mariana Mendes ©)



Figura 322: Exposição (Mariana Mendes ©)



Figura 323: Exposição. (Mariana Mendes ©)





Figura 324: Tanque de Guerra. (Mariana Mendes ©)



Figura 325: Caixa de velocidades e transformação de movimentos alternos em contínuos. (Mariana Mendes ©)



Figura 326: Caixa de velocidades. (Mariana Mendes ©)



Figura 327: Transformação de movimentos alternos em contínuos. (Mariana Mendes ©)



Figura 328: Prensa tipográfica. (Mariana Mendes ©)



Figura 329: Odómetro. (Mariana Mendes ©)



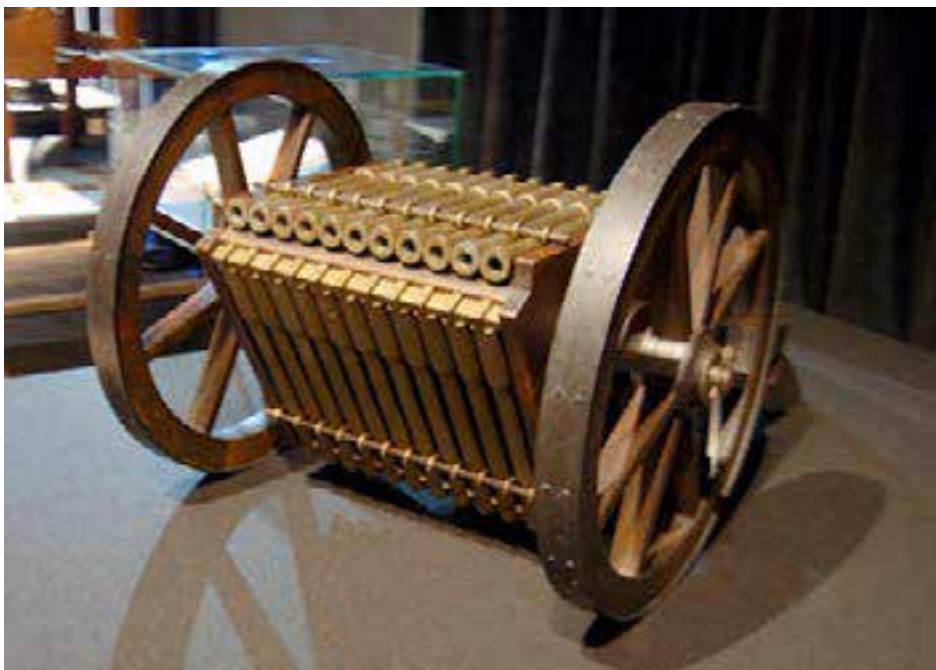
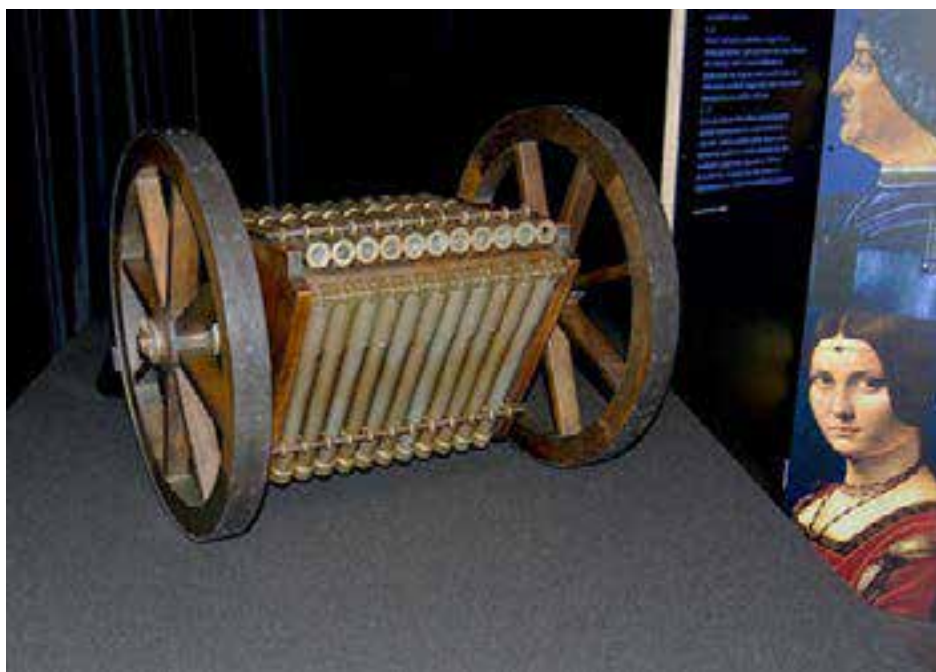
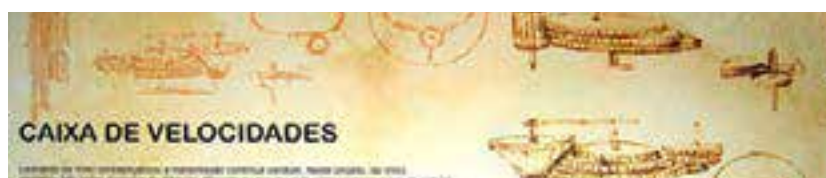


Figura 330: Metralhadora de três filas. (Mariana Mendes ©)



## **APÊNDICE Q - Fichas técnicas dos produtos utilizados na intervenção**



## 1. Água destilada

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO
<b>Nome do produto:</b> Água destilada
<b>Natureza do produto:</b> Água quimicamente pura (isenta de iões) de baixa condutividade.
<b>Sinonímia:</b> Óxido de hidrogénio, água desmineralizada
<b>Categoria:</b> Solvente
CARACTERÍSTICAS
Água que foi obtida por meio da destilação (condensação do vapor de água obtido pela ebulição ou pela evaporação) de água não pura (que contém outras substâncias dissolvidas).
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS
<b>Estado Físico:</b> Líquido <b>Cor:</b> Incolor <b>Odor:</b> Inodoro <b>PH (tal qual):</b> 6,0 – 7,0 <b>Temperatura Específica:</b> Não aplicável <b>Ponto de Fulgor:</b> Não inflamável <b>Limite de Explosividade:</b> Não aplicável
APLICAÇÕES
<p>A água destilada tem muitas aplicações comerciais, em que é requerido um nível muito alto de pureza da água. Algumas dessas aplicações comerciais incluem aplicações laboratoriais e científicas, aplicações de equipamentos de corte a laser, etc. A água destilada também é usada em baterias ácidas usadas em carros e canções. A água destilada é preferível para uso nos sistemas automotivos e de refrigeração. Os minerais e iões típicos da água da torneira podem ser corrosivos para os componentes internos das máquinas. O uso de água destilada em ferros de passar roupa pode reduzir os danos dos minerais da água da torneira, e fazer com que os ferros durem mais tempo.</p> <p>A água destilada é usada em: esterilizações para cirurgias e laboratórios; máquinas CPAP; estúdios de tatuagens; testes hidroestáticos; laboratórios fotográficos; ferros domésticos; laboratórios de ciências em escolas; indústria farmacêutica.</p>
<b>Identificação de riscos</b>  Ingredientes ou impurezas que contribuem para o perigo: Não possui ingredientes perigosos. Classificação e rotulagem de perigo: Produto não perigoso; vide rótulo ou ficha técnica.
<b>Precauções</b>  Equipamento de proteção individual: Todo o dispositivo de uso individual destinado a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador (EPI), luvas, óculos de proteção, etc.  Proteção Respiratória: Não aplicável.  Proteção das mãos: Luvas de borracha.  Proteção dos olhos: Óculos de proteção.  Proteção da pele e do corpo: Avental impermeável e botas de borracha.
<b>Armazenamento</b>

<p>Medidas técnicas apropriadas: Manter o produto na sua embalagem original, bem fechada e adequadamente etiquetada, de modo que o usuário identifique o risco que o produto propicie.</p> <p>Condições de armazenamento adequadas: Conserve o produto fora do alcance de crianças e animais domésticos. Armazenado em local seco, bem arejado e ao abrigo de luz. Proteger contra possíveis contaminações.</p> <p>Produtos e materiais incompatíveis: Não aplicável.</p> <p>Materiais seguros para embalagens recomendadas: Embalagem plástica.</p>
<p><b>Fabricantes:</b> Partness; Interapothek.</p>

## 2. Neutracon

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	
<b>Nome do produto:</b> Neutracon	
<b>Natureza do Produto:</b>	
<b>Sinonímia:</b> Detergente/ Agente de Limpeza	
<b>Categoria:</b> Solvente	
CARACTERÍSTICAS	
Neutracon é um líquido concentrado, amarelo viscoso, com um ligeiro odor. Valor de PH:-7.5 pH em água solução 1% (típico). Componentes de uma mistura de tensioativos aniônicos e não iônicos, de base aquosa, que produz um concentrado quase neutro.	
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
pH 7.5 – 1% em água.	
<b>Fórmula:</b>	<b>Índice de refração:</b>
<b>Peso molecular:</b>	<b>Pressão de vapor (20°C):</b> 16.1 mm Hg.
<b>Ponto de ebulição:</b> 102° C	<b>Viscosidade (20°C):</b> 55,0 cps a 23° C
<b>Tensão superficial (20°C):</b>	<b>Parâmetros de solubilidade:</b>
<b>Densidade:</b> 1.022 a 20°C	<b>Ponto de fusão:</b> Não aplicável
<b>Solubilidade:</b> Totalmente solúvel em água	
APLICAÇÕES	
Usado para limpeza de superfícies, visa a limpeza de materiais orgânicos e inorgânicos. Especializado para a limpeza segura e descontaminação de materiais sensíveis, que podem ser corroídos, descoloridos ou enfraquecidos por ácidos ou agentes de limpeza alcalinos. É seguro para usar em metais não-ferrosos, vidro macio, superfícies poliméricas e outros materiais sensíveis, que não devem ser limpos por ácido ou agentes de limpeza alcalinos.	
<b>Toxicidade:</b> A pele seca. Pode causar irritação nos olhos.	
<b>Inflamabilidade:</b> N/A	
<b>Condições de armazenamento:</b> O produto deve ser armazenado e manuseado conforme as regulações legais	
<b>Precauções:</b> Evitar contacto com olhos, pele e ingestão. Em caso de dispersão acidental: Para grandes quantidades de material que vazou, absorva com areia ou outro material adequado. Realizar a eliminação, em conformidade com as leis locais. Excluir derramamentos pequenos com água e escorra em uma calha ou em sistema de esgoto.	
<b>Fabricantes:</b> Decon.	

### 3. Derquim neutro sem fosfatos

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	
1. Nome do produto: Derquim LM 02 neutro sem fosfatos, líquido	
Natureza do Produto:	
Sinonímia: agente de limpeza; detergente	
Categoria: solução aquosa	
CARACTERÍSTICAS	
Aspeto: líquido	
Odor: Inodoro.	
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
pH: 8 - 9 (sol. 2%)	
Fórmula: N/A	Índice de refração:
Peso molecular: N/A	Calor latente de vaporização: N/A
Ponto de ebulição: não aplicável	Viscosidade (20°C): N/A
Tensão superficial (20°C): N/A	Parâmetros de solubilidade: N/A
Densidade relativa: 1,01	Ponto de fusão: N/A
Solubilidade: miscível com água	
APLICAÇÕES	
Para utilizações de laboratório, análise, pesquisa e química.	
<p><b>Toxicidade:</b> Não se conhecem dados concretos sobre efeitos desta preparação por overdose no homem. Não são de esperar características perigosas. Observar as precauções habituais no manejo de produtos químicos.</p> <p><b>R22</b> Nocivo por ingestão.</p> <p><b>S45</b> Em caso de acidente ou de indisposição, consultar imediatamente o médico (se possível mostrar-lhe o rótulo).</p>	
<b>Inflamabilidade:</b>	
<b>Condições de armazenamento:</b> Recipientes bem fechados. Ambiente seco. Temperatura ambiente.	
<p><b>Precauções:</b></p> <p><b>Condições que se devem evitar:</b> Temperaturas elevadas.</p> <p><b>Matérias que se devem evitar:</b> Metais alcalinos. Usar proteção individual.</p>	
<b>Fabricantes:</b> PANREAC QUIMICA S.L.U.	

#### 4. Acetona

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO
<b>Nome do produto:</b> Acetona
<b>Natureza do produto:</b> Cetona Alifática
<b>Sinonímia:</b> Dimetilcetona
<b>Categoria:</b> Solvente
CARACTERÍSTICAS
A acetona é um líquido incolor e inflamável de forte odor adocicado. É usada como solvente e intermediário na fabricação de outras substâncias químicas. Também tem uso na indústria alimentícia para extração de gorduras e óleos e como agente de precipitação na purificação do açúcar e amido.
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS
<b>Fórmula:</b> C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <b>Índice de refração:</b> 1.3588 <b>Peso molecular:</b> 58.08 <b>Calor latente de vaporização:</b> 123.3cal/g <b>Calor específico a 20°C:</b> 0,511 cal/g°C <b>Ponto de ebulição:</b> 56.2°C <b>Tensão superficial (20°C):</b> 23.7dina/cm <b>Densidade:</b> 0,7899 (a 20°C) g/cm <sup>3</sup> <b>Parâmetros de solubilidade:</b> N=47 D=32 H=21 <b>Densidade:</b> 0.7899 (a 20°C)g/cm <sup>3</sup> <b>Ponto de fusão:</b> -95° C
APLICAÇÕES
Utilizado como solvente de produtos orgânicos, agente de limpeza e eliminação de resíduos de consolidantes como, por exemplo, o poli (acetato de vinil). Pura ou em soluções para remoção de verniz, retoques, fitas adesivas, crepes, gomadas.
<b>Toxidade</b> Pressão de vapor, a 20°C: 186,0 mmHg Densidade de vapor, a 20°C (ar=1): 2,00 Velocidade de evaporação a 30°C: 0,43g/min Taxa de evaporação: 2,1 (ABNT) Limite de tolerância: TLV 780 ppm (1,870 mg/m <sup>3</sup> ) Índice de risco: 3 (ABNT)
<b>Inflamabilidade</b> Ponto de fulgor: - 19°C Limite de explosividade (% vol.): 13,0 Auto-combustão: 538°C
<b>Precauções</b> É moderadamente tóxico. Conservar o recipiente em lugar bem ventilado, manter afastado. de fontes de calor. Não fumar. Não inalar o vapor, o contacto direto nos olhos pode causar irritação, lesão séria, lavar imediatamente com água. Procurar assistência médica caso a irritação persista. Contacto com a pele pode ser perigoso assim como causar ressecamento e rachadura da pele. Lave com sabão ou detergente e água. Remover roupa contaminada. Procurar assistência medica caso a irritação persista após a lavagem. A inalação provoca dor de cabeça, torpor e sensação de depressão, dificuldade. de respirar, perda de consciência e coma. É tóxico para ingestão. Incompatível com materiais oxidantes e ácidos. Pode ser explosivo com hidrocarbonetos clorinados. Pode ser desaconselhável misturar acetona com tricloroeteno.

<p><b>Armazenamento:</b>  Exigências para áreas de estocagem e recipientes  Armazenar a uma temperatura entre 5 e 25 °C, num lugar bem ventilado longe de fontes de calor, de inflamação ou da luz do sol directa.</p>
<p><b>Fabricantes:</b> Quimibrás/ Grupo Química/ Yetec/ Merk/ Olifan/ Farnos/ EXXOHAB.Herzog/ Medical</p>
<p><b>Outras informações:</b> consulte sempre o rótulo antes de utilizar</p>



## 5. Etanol

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO
<b>Nome do produto:</b> Álcool Etílico
<b>Natureza do produto:</b> Solvente
<b>Sinonímia:</b> Etanol
<b>Categoria:</b> Solvente
CARACTERÍSTICAS
Líquido transparente e incolor muito inflamável. Solvente higroscópico com odor característico, tensioativo.
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS
<b>Estado físico:</b> Líquido <b>Cor:</b> acastanhado <b>Odor:</b> Característico de álcool etílico <b>pH:</b> Não aplicável <b>Temperatura de Fusão:</b> - 114,5°C <b>Temperatura de ebulição:</b> 78°C <b>Ponto de Inflamabilidade:</b> 12°C <b>Limites de explosão:</b> 3,5 – 15 v % <b>Densidade (20°C):</b> 0,80 <b>Solubilidade:</b> Solúvel em água a qualquer proporção. Miscível com a maioria dos solventes orgânicos.
APLICAÇÕES
O etanol pode ser utilizado de diversas maneiras. Em sua forma pura (álcool anidro), ele é muito utilizado na indústria, sendo matéria prima de tintas, solventes, aerossóis, etc. Já o etanol hidratado (etanol com cerca de 5% de água), é utilizado na produção de bebidas, alimentos, cosméticos, aromatizantes, produtos de limpeza, remédios, vacinas e como combustível de veículos.
<b>Identificação de riscos</b> Produto Inflamável. Ingredientes naturais podem ser perigosos para usuários e ambiente se não forem utilizados corretamente. Perigos mais importantes: Produto Inflamável, perigo de efeitos irreversíveis dependendo da exposição. Efeitos dos adversos à saúde humana: Os vapores deste produto podem irritar os olhos, as membranas mucosas e a pele. Em concentrações elevadas os mesmos podem provocar narcose. Ingestão pode causar fortes dores abdominais e irritação gástrica. Efeitos ambientais: Evitar lançar no solo, rios ou lagos. Principais sintomas e sinais: Anorexia, eridemas e ressecamento, irritação e dores no estômago.
<b>Precauções</b> Equipamento de segurança adequado: óculos, máscaras e luvas para o manuseio e a aplicação. Trabalhe em ambiente ventilado, isto é, com corrente de ar. Equipamento de proteção individual:

<p>Proteção respiratória: Em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações, usar equipamento de respiração ou conjunto de ar mandado.</p> <p>Proteção das mãos: Luvas de PVC ou outras resistentes a solventes orgânicos.</p> <p>Proteção dos olhos: Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança ou protetor facial.</p> <p>Proteção pele e corpo: Em atividades de contacto direto com o líquido. Usar aventais de PVC.</p> <p>Medidas técnicas apropriadas:</p> <p>Manuseio: Prevenção da exposição do trabalhador evite inalação e o contato com a pele, olhos e roupas. Evite respirar vapores/névoas do produto. Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o produto, descritos na seção 8. Precauções e orientações para manuseio seguro: Manuseie o produto somente em locais bem arejados ou com sistemas de ventilação geral/local adequado.</p> <p>Medidas de higiene: Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizados em higiene industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comum.</p>
<p><b>Armazenamento</b></p> <p>Mantenha o produto em local fresco, seco e bem ventilado, distante de fontes de calor e ignição. O local de armazenamento deve conter bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento. Mantenha os recipientes bem fechados e devidamente identificados. O local de armazenamento deve ter piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter em caso de vazamento.</p> <p>Manter as embalagens bem fechadas, local limpo e seco, separado de materiais oxidantes.</p>
<p><b>Fabricantes:</b> Val Tech</p>
<p><b>Outras informações:</b> consulte sempre o rótulo antes de utilizar</p>

## 6. White Spirit

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	
<b>Nome do produto:</b> White Spirit	
<b>Natureza do Produto:</b> Hidrocarboneto alifático	
<b>Sinonímia:</b> mineral spirits; éter de petróleo.	
<b>Categoria:</b> Solvente	
CARACTERÍSTICAS	
<p>É um líquido límpido, transparente derivado do petróleo utilizado como um solvente orgânico comum na pintura e revestimento.</p> <p>Uma mistura de hidrocarbonetos alifáticos e alicíclicos <math>C_7</math> a <math>C_{12}</math> de hidrocarbonetos. White Spirit é utilizado como um solvente de extração, como solvente de limpeza, como um solvente desengordurador e como um solvente em aerossóis, tintas, conservantes de madeira, lacas, vernizes, e produtos de asfalto.</p> <p>Reage com agentes oxidantes fortes.</p>	
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
Ponto de inflamação: 39°C. Volatilidade: 0.15	
<b>Fórmula:</b> $C_nH_{2n+2}$ (n- alcanos e isoalcanos ) $C_nH_{2n}$ (cicloalcanos) <sup>a</sup> $C_nH_{2n-6}$ (aromáticos), $n > 6$	<b>Índice de refração (20°C):</b> 1.41 - 1.44
<b>Peso molecular:</b> 150	<b>Calor latente de vaporização:</b>
<b>Ponto de ebulição:</b> 155-210°C ou 150-196°C	<b>Viscosidade (20°C):</b> 0.74-1.65 cps
<b>Tensão superficial (20°C):</b>	<b>Parâmetros de solubilidade:</b>
<b>Densidade:</b> 0,80 g/cm <sup>3</sup>	<b>Ponto de fusão:</b>
<b>Solubilidade:</b>	
APLICAÇÕES	
<p>Produto destinado à remoção de gordura e polimento de metais. Pode ser utilizado como diluente para óleos e alguns produtos sintéticos. Usado também como substituto da água raz ou terebentina. Para eliminação de vernizes e repinturas. A pureza deste solvente torna perfeitamente compatível como um diluente para a maioria das tintas à base de óleo e um líquido de limpeza altamente eficaz de tinta.</p>	
<p><b>Toxicidade:</b> É irritante. Tem relativamente baixa toxicidade aguda por inalação do vapor, por via cutânea (contacto com a pele) e as vias oral (ingestão). No entanto, a exposição aguda pode levar à depressão do sistema nervoso central, resultando em falta de coordenação e desaceleração de reações. A exposição a concentrações muito elevadas em espaços fechados pode levar a efeitos como sonolência, tonturas, náuseas etc, e pode, eventualmente, levar à perda de consciência. A ingestão oral apresenta um risco alto de aspiração. Exposição prolongada ou repetida da pele durante um longo período de tempo pode resultar em dermatite irritante grave, também chamados de dermatite de contato. A exposição em contato direto com a pele por várias horas pode causar graves queimaduras químicas. Recomenda-se que a exposição da pele ser mantidos a um mínimo por uso de luvas, e que ser lavado as mãos após o contato. Exposição ocasional a pele é altamente improvável para causar quaisquer problemas.</p>	
<b>Inflamabilidade:</b> É inflamável	

<b>Condições de armazenamento:</b> O produto deve ser armazenado e manuseado conforme as regulações legais
<b>Precauções:</b> Não ingerir, não ter contacto com a pele (uso de luvas) ou inalar (uso de máscara para solventes)
<b>Fabricantes:</b> Barrettine; Bartoline; Restaurar Conservar.

## 7. Ácido tânico

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	
<b>Nome do produto:</b> ácido tânico	
<b>Natureza do Produto:</b>	
<b>Sinonímia:</b> taninos	
<b>Categoria:</b>	
CARACTERÍSTICAS	
Aspecto : Forma: Pó com grânulos.	
Cor: Castanho claro.	
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
<b>Fórmula:</b>	<b>Índice de refração:</b>
<b>Peso molecular:</b> 1.701,20 g/mol	<b>Calor latente de vaporização:</b> N/A
<b>Ponto de inflamação:</b> 199°C	<b>Viscosidade (20°C):</b> N/A
<b>Tensão superficial (20°C):</b> N/A	<b>Parâmetros de solubilidade:</b> N/A
<b>Densidade de vapor:</b> N/A	<b>Ponto de fusão:</b> 218°C – lit.
<b>Solubilidade:</b>	
APLICAÇÕES	
Conversor de óxidos.	
<b>Toxicidade:</b> Evitar contacto com olhos e pele. A substância/mistura não contém componentes considerados persistentes, bioacumuláveis e tóxicos (PBT) ou muito persistentes e muito bioacumuláveis (vPvB) a níveis de 0.1% ou superior.	
<b>Inflamabilidade:</b>	
1. <b>Condições de armazenamento:</b> Evitar a formação de pó e aerossóis. Providenciar uma adequada ventilação em locais onde se formem poeiras.	
<b>Precauções:</b> Evitar respirar o vapor, o contacto com os olhos e pele. Usar proteção individual.	
<b>Fabricantes:</b> Sigma-Aldrich	

## 8. EDTA

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	
<b>Nome do produto:</b> Ácido etilenodiamino tetraacético	
<b>Natureza do Produto:</b>	
<b>Sinonímia:</b> EDTA	
<b>Categoria:</b>	
CARACTERÍSTICAS	
<b>Aspeto físico:</b> pó solido.	
<b>Cor:</b> branco	
<b>Odor:</b> sem odor	
Incompatível com: agentes oxidantes fortes; bases fortes; metais, cobre.	
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
<b>pH:</b> 2.5 10g/L (23°C)	
<b>Fórmula:</b> C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> N <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	<b>Índice de refração:</b>
<b>Peso molecular:</b> 292.23 g/mol	<b>Calor latente de vaporização:</b> N/A
<b>Ponto de ebulição:</b> 220°C	<b>Viscosidade (20°C):</b>
<b>Tensão superficial (20°C):</b> N/A	<b>Parâmetros de solubilidade:</b> N/A
<b>Densidade de vapor:</b> N/A	<b>Ponto de fusão:</b> N/A
<b>Solubilidade:</b> ligeiramente solúvel em água	
APLICAÇÕES	
Recomendado para químicos em laboratório.	
<b>Toxicidade:</b> 4500 mg/kg ( Rat ) >2000 mg/kg ( Rat ) Evitar contacto com olhos e pele. Efeitos imediatos ou em atraso, bem como efeitos crónicos em curto ou longo termo de exposição.	
<b>Inflamabilidade:</b>	
<b>Condições de armazenamento:</b> Evitar a formação de pó e aerossóis. Providenciar uma adequada ventilação. Usar equipamento de proteção individual.	
<b>Precauções:</b> Evitar respirar o vapor, o contacto com os olhos e pele. Usar proteção individual.	
<b>Fabricantes:</b> Fisher Scientific	



## 9. Paraloid B72

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	
<b>Nome do produto:</b> Paraloid B72	
<b>Natureza do Produto:</b> Resina acrílica	
<b>Sinonímia:</b> Acryloid B72	
<b>Categoria:</b> Resina	
CARACTERÍSTICAS	
<p>Aparência granular. Odor acrílico. Copolímero de etilmetilacrilato e metilacrilato. É uma resina acrílica termoplástica. É uma das resinas mais estáveis utilizadas em conservação e restauro. É extremamente durável, não amarelece com o tempo e é compatível com todo o tipo de materiais filmógenos, podendo ser combinado com os mesmos para formar películas de revestimento com uma larga variedade de transparências e intensidade de brilho. Forma filmes claros, flexíveis e resistentes a ambientes com humidade reduzida e a ataques de microrganismos. Tem baixa reatividade com pigmentos sensíveis fosforescentes e luminescentes.</p>	
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
<b>Fórmula:</b>	<b>Índice de refração:</b> 1.479-1.489
<b>Peso molecular:</b>	<b>Calor latente de vaporização:</b>
<b>Ponto de ebulição:</b>	<b>Viscosidade (25°C):</b> 2500-5500 cP
<b>Tensão superficial (20°C):</b>	<b>Parâmetros de solubilidade:</b> 9.3
<b>Temperatura de transição vítrea:</b> 40°C <b>Densidade (25°C):</b> 994.5 kg/m <sup>3</sup>	<b>Ponto de fusão:</b> 150°C
<b>Solubilidade:</b> <p>Solúvel em tolueno e xileno, em misturas tolueno/etanol, acetona. É insolúvel em água, óleos, hidrocarbonetos alifáticos.</p>	
APLICAÇÕES	
<p>É utilizado como verniz e consolidante. Tem baixa reatividade com pigmentos sensíveis fosforescentes e luminescentes. Também é muito utilizado nas artes gráficas.</p>	
<b>Toxicidade:</b> Irritante para os olhos e pele e por ingestão.	
<b>Inflamabilidade:</b>	
<b>Precauções:</b> Utilizar equipamento de proteção individual, incluindo proteção para a pele e mãos e proteção respiratória.	
<b>Condições de armazenamento:</b> Evitar temperaturas acima de 26°C. Guardar o produto num local frio, seco e bem ventilado. Manter o recipiente bem fechado.	

## 10. PVA

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	
<b>Nome do produto:</b> Cola de pva neutro	
<b>Natureza do Produto:</b>	
<b>Sinonímia:</b>	
<b>Categoria:</b> Adesivo	
CARACTERÍSTICAS	
Polímero aquoso de resinas sintéticas de média viscosidade; de aspecto líquido, composto por acetato de polivinil (PVA), pH neutro, inodoro, não tóxico; seca sem manchar, removível com água e totalmente reversível.	
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
<b>Fórmula:</b> N/A	<b>Índice de refração:</b> N/A
<b>Peso molecular:</b> N/A	<b>Calor latente de vaporização:</b> N/A
<b>Ponto de ebulição:</b> N/A	<b>Viscosidade (20°C):</b> N/A
<b>Tensão superficial (20°C):</b> N/A	<b>Parâmetros de solubilidade:</b> N/A
<b>Densidade:</b> N/A	<b>Ponto de fusão:</b> N/A
APLICAÇÕES	
Adesivo em geral, integrante de massas de obturação. Encadernação de livros, restauro de documentos e demais atividades onde o pH neutro seja exigido.	
<b>Toxicidade:</b>	
<b>Inflamabilidade:</b>	
<b>Condições de armazenamento:</b> O produto deve ser armazenado e manuseado conforme as regulações legais	
<b>Precauções:</b>	
<b>Fabricantes:</b> Lineco/ Archival.	

## 11. Cera microcristalina – *Renaissance Wax*

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	
<b>Nome do produto:</b> Cera Microcristalina	
<b>Natureza do Produto:</b>	
<b>Sinonímia:</b> Mistura de ceras microcristalinas; Renaissance Wax	
<b>Categoria:</b> Revestimento	
CARACTERÍSTICAS	
Composição: White Spirit (nafta / petróleo): aprox. 80% em peso. Teor de benzeno: menos de 0,1%. Estado físico: sólido firme Cor: Branco Odor: Característico Ponto de inflamação: 38 ° C De auto-ignição: aproximadamente 230 ° C Conteúdo sólido: Aproximadamente 20% Na sua lata de cera original, permanece um sólido denso. É biodegradável. É um produto especialmente translúcido em pasta, sendo indicado para proteger e conservar obras de arte. Mistura de refinadas ceras microcristalinas de alta qualidade que, por ser isenta de ácidos, permanece neutra. Limpa e lustra todas as superfícies sólidas, incluindo madeira, metal, mármore, concha, pedra, marfim, plásticos, couro e papel. Não mancha. É consideravelmente mais resistente à humidade que as outras ceras. Protege as superfícies polidas.	
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
<b>Fórmula:</b>	<b>Índice de refração (80°C):</b> 1.414 – 1.452, 1.437-1.440
<b>Peso molecular:</b> N/A	<b>Calor latente de vaporização:</b> N/A
<b>Ponto de fusão:</b> >35°C	<b>Viscosidade (20°C):</b> N/A
<b>Tensão superficial (20°C):</b> N/A	<b>Parâmetros de solubilidade:</b> N/A
<b>Densidade do vapor:</b> >1	<b>Ponto de fusão:</b> 60°C – 95°C
<b>Solubilidade:</b> solúvel em éter de petróleo e sensível à maioria dos solventes orgânicos, incluindo álcoois. Insolúvel em água.	
<b>Compatibilidade:</b> com ceras vegetais e animais e resinas naturais, em todas as proporções	
APLICAÇÕES	
Como película de revestimento em misturas cera-resina. Como substituto de ceras de abelha em reentelamento e nivelamento de pinturas a óleo. Consolidante na conservação de pedra e madeira. Em mistura, é utilizado em fixação de película pictórica, faceamento. Modo de usar: Aplicar uma camada fina e uniforme com um pano macio, esfregando suavemente. Se necessário, também poderá ser aplicada com pincel. A cera seca instantaneamente. Polir com um pano seco e macio.	

<p><b>Toxicidade:</b> Olhos: irritação</p> <p>Pele: O contato prolongado irá remover a gordura e seca, levando a possível irritação e dermatite.</p> <p>Inalação: A inalação de altas concentrações de vapor pode causar intoxicação, dor de cabeça, náuseas.</p>
<p><b>Inflamabilidade:</b> Inflamável, nocivo se ingerido e perigosa para o meio ambiente.</p>
<p><b>Condições de armazenamento:</b> Armazenar em local fresco e seco nas embalagens originais. Manter selado.</p>
<p><b>Precauções:</b> Manuseio: Usar em área bem ventilada. Evitar o contacto com a pele e olhos e não engolir. Evitar fontes de ignição ou chamas. manter distante de substâncias oxidantes fortes.</p>
<p><b>Fabricantes:</b> Proquímica/ B.Herzog/Farmos/Delaware.</p>

## 12. Cosmolloid H80

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	
<b>Nome do produto:</b> Cosmoloid H80	
<b>Natureza do Produto:</b>	
<b>Sinonímia:</b> <i>Carnauba wax (Copernica Cerifera Cera)</i>	
<b>Categoria:</b>	
CARACTERÍSTICAS	
Polímero aquoso de resinas sintéticas de média viscosidade; de aspecto líquido, composto por acetato de polivinil (PVA), pH neutro, inodoro, não tóxico; seca sem manchar, removível com água e totalmente reversível.	
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
<b>Fórmula:</b> N/A	<b>Índice de refração:</b> N/A
<b>Peso molecular:</b> N/A	<b>Calor latente de vaporização:</b> N/A
<b>Ponto de ebulição:</b> N/A	<b>Viscosidade (20°C):</b> N/A
<b>Tensão superficial (20°C):</b> N/A	<b>Parâmetros de solubilidade:</b> N/A
<b>Densidade:</b> 0.85 – 1.05 g/cm <sup>3</sup>	<b>Ponto de fusão:</b> N/A
<b>Solubilidade:</b> Insolúvel em água.	
APLICAÇÕES	
Adesivo em geral, integrante de massas de obturação. Encadernação de livros, restauro de documentos e demais atividades onde o pH neutro seja exigido.	
<b>Toxicidade:</b> <i>LD50, oral: &gt; 2000 mg/kg (rat).</i> Desconhecem-se efeitos irritantes por inalação, ingestão, o efeito nos olhos ou pele.	
<b>Inflamabilidade:</b>	
<b>Condições de armazenamento:</b> O produto deve ser armazenado e manuseado conforme as regulações legais.	
<b>Precauções:</b>	
<b>Fabricantes:</b> Kremer pigmente GmbH & Co.	

### 13. Pre-lim

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	
<b>Nome do produto:</b> Pre-Lim	
<b>Natureza do Produto:</b> Mistura de solventes hidrocarbonetos, água, emulsificante, cargas, finas gizes e agentes de superfície	
<b>Sinonímia:</b> Agente de Limpeza abrasivo	
<b>Categoria:</b>	
CARACTERÍSTICAS	
Densidade do vapor: > 1	
Estado físico: Pasta mole	
Cor: Marrom-amarelo claro (lustre)	
Odor: Característico	
Consiste numa mistura de solventes de hidrocarbonetos, água, emulsionantes, cargas, gizes finos e agentes tensoativos	
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
<b>Fórmula:</b> N/A	<b>Índice de refração:</b> N/A
<b>Peso molecular:</b> N/A	<b>Calor latente de vaporização:</b> N/A
<b>Ponto de ebulição:</b> N/A	<b>Viscosidade (20°C):</b> N/A
<b>Tensão superficial (20°C):</b> N/A	<b>Parâmetros de solubilidade:</b> N/A
<b>Densidade de vapor:</b> >1	<b>Ponto de fusão:</b> N/A
<b>Solubilidade:</b> imiscível em água.	
APLICAÇÕES	
É uma pasta abrasiva suave para a limpeza de metais e muitas superfícies sensíveis, que não deixa arranhões quando aplicada. Pre-lim é amplamente utilizado no restauro profissional de armas, armaduras, escultura, bronze, cobre, painéis de exposições, cerâmica e outros métodos de conservação.	
O polimento, ou limpeza com pre-lim é conseguido com um controlo muito fino usando um pano macio e com leve pressão. Após uns poucos minutos de secagem ao ar, o depósito calcário residual é facilmente removido com um pano limpo.	
<b>Toxicidade:</b> Evitar contacto com olhos e pele. Gases tóxicos: Dióxido de carbono; monóxido de carbono; gás cloro de hidrogénio, fosgênio, cloro.	
Dados Toxicológicos: Olhos: Irritação. Pele: Contacto prolongado irá remover a gordura, com secura e possível dermatite. Ingestão: Pode causar irritação da boca, garganta e órgãos do sistema digestivo, com vômitos ou dor abdominal, ou sonolência. Inalação: Alta concentração de vapores pode causar intoxicação, náuseas.	
<b>Inflamabilidade:</b>	
<b>Condições de armazenamento:</b> Quando armazenado no seu recipiente hermético em temperatura ambiente ou mais fria, o pre-lim apresenta uma excelente duração. Manter selado, em área ventilada. Manter afastado de substâncias oxidantes.	



<b>Precauções:</b> Evitar respirar o vapor, o contacto com os olhos e pele.
<b>Fabricantes:</b> Picreator Enterprises Ltd.

## 14. Modostuc

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	
<b>Nome do produto:</b> Modostuc	
<b>Natureza do Produto:</b>	
<b>Sinonímia:</b> Massa de preenchimento	
<b>Categoria:</b> estuque	
CARACTERÍSTICAS	
<b>Aspeto físico:</b> pasta	
<b>Cor:</b> branco, cerejeira, carvalho, nogueira, nogueira escuro, cinzento, pinho, ébano, mogno, teck, douglas, fagus, marfim.	
É um estuque em pasta para madeira e paredes, fácil de aplicar. É inodoro e não apodrece. A composição do produto torna-o atóxico, não inflamável e não prejudicial. Modostuc é absolutamente isento de metais pesados.	
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
<b>pH:</b> 8.5	
<b>Fórmula:</b>	<b>Índice de refração:</b>
<b>Peso molecular:</b> N/A	<b>Calor latente de vaporização:</b> N/A
<b>Ponto de ebulição:</b> 100°C	<b>Viscosidade :</b> tixotrópico
<b>Tensão superficial (20°C):</b> N/A	<b>Parâmetros de solubilidade:</b> N/A
<b>Densidade de vapor:</b> N/A	<b>Ponto de fusão:</b> N/A
<b>Solubilidade:</b> miscível em água.	
APLICAÇÕES	
O produto está pronto a usar, contudo é recomendável misturar antes do uso. Pode ser aplicado com espátulas na parede, cimento, madeira, etc. Não são requeridas precauções durante o processo.	
<b>Toxicidade:</b> Este produto não contém substâncias classificadas como perigosas para a saúde ou para o ambiente (provisões da regulação (EU) 1272/2008 (CLP)). Se ingerido pode causar irritação do sistema digestivo e desse órgãos.	
<b>Inflamabilidade:</b>	
<b>Condições de armazenamento:</b> Manter o produto afastado de fontes de ignição e manter em local ventilado.	
<b>Precauções:</b> Evitar respirar o vapor, o contacto com os olhos e pele. Usar proteção individual.	
<b>Fabricantes:</b> Museum Services Corporation; CTS Products; Restaurar Conservar; PlasVeroi.	

## 15. Aguarela

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	
<b>Nome do produto:</b>	Aguarela
<b>Natureza do Produto:</b>	Industrializado
<b>Sinonímia:</b>	Tinta à base de água e pigmento
<b>Categoria:</b>	Tinta
CARACTERÍSTICAS	
<p>A aguarela é uma técnica de pintura em que os pigmentos são geralmente dissolvidos em água, ou são utilizados suspensos sobre o suporte. Os suportes utilizados na aguarela são muito variados, embora o mais comum seja o papel com elevada gramagem. São também utilizados como suporte o papiro, casca de árvore, plástico, couro, tecido, madeira e tela.</p> <p>Apresenta-se em pastilhas, tubos ou frascos, estes últimos sobretudo utilizados na execução de trabalhos de maiores dimensões. Existem várias marcas de aguarelas, sendo também a sua qualidade muito variável. As aguarelas de boa qualidade são muito caras, muito embora a paleta básica necessite de poucas cores para se obterem ótimos resultados.</p> <p>A técnica da Aguarela é naturalmente propícia à mistura espontânea de cores. É possível criar superfícies abstratas de forma muito intuitiva: partindo de uma cor ou da mistura de várias, criam-se facilmente atmosferas, <i>degradés</i> e planos de cor. Dependendo da quantidade de água e de pigmento misturado, permitem coloridos suaves ou cores intensas e luminosas.</p>	
APLICAÇÕES	
<p>Deve-se começar sempre pelas cores mais claras, deixando por pintar as zonas luminosas ou de branco e seguindo para as mais escuras. Contrariamente à técnica do guache, não é possível acrescentar branco ou sobrepor uma cor clara a uma cor escura. A técnica fundamental na pintura a aguarela é a aguada, tinta diluída aplicada com pincel. Os pincéis podem ser utilizados de forma vigorosa e expressiva, descrevendo pinceladas de grande energia, ou suavemente, dentro dos limites definidos. Os tons mais claros são dados pelo próprio papel, antes de se iniciar a pintura, a qual deve partir dos tons mais claros para os mais escuros. Quando se trabalha em seco a técnica controla-se melhor, sem que a pintura se expanda. Sobre suportes húmidos, as cores fluem e misturam-se em combinações por vezes imprevisíveis. Sobre um fundo seco, a realização de um esboço inicial ajuda a determinar as cores e as zonas de luz, bem como permite situar com correção as primeiras manchas de cores.</p>	
<b>Toxidade:</b>	Não aplicável
<b>Inflamabilidade:</b>	Não aplicável
<b>Condições de armazenamento:</b>	O produto deve ser armazenado na embalagem.
<b>Precauções:</b>	Não aplicável
<b>Fabricantes:</b>	Lojas especializadas em materiais artísticos.

## 16. Algodão

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO
<b>Nome do produto:</b> Algodão
<b>Natureza do produto:</b> Fibra natural
<b>Espécie:</b> Fibra celulósica
<b>Categoria:</b> Têxtil; Fibra celulósica
CARACTERÍSTICAS
Algodão designa a matéria que envolve as sementes contidas no fruto da algodoeira. A forma da fibra é um tubo ligeiramente achatado, com pequena torsão natural aparente. A cor varia conforme a procedência. No processo de fiação do algodão este chega em fardos, depois passa a flocos sendo de seguida amaciado, batido até se tornar num fio contínuo. O algodão é feito à base de hipocloritos e peróxido de sódio.
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS
<b>Fórmula:</b> ----- <b>Peso molecular:</b> 1,45 – 1,65 g/cm <sup>3</sup> <b>Cor:</b> branco <b>Odor:</b> Inodoro Ponto de ebulição: 150°C Toxicidade: Não é tóxico
APLICAÇÕES
Sob a forma de tecido é usado no reforço de borda. Sob a forma de linha, fios na costura de encadernação. Em cadarços, como fita para fechar embalagens e acondicionamento para conservação de um livro. É em geral, um solvente. Solvente para veículos aquosos, colas, gomas, proteínas, etc. Diluente para emulsões como por exemplo, gema de ovo. Solvente para corantes e sais inorgânicos. Água desionizada ou destilada são normalmente utilizadas na preparação de soluções e reagentes, mas não necessariamente em todas as etapas de tratamentos de conservação.
<b>Identificação de riscos</b> Ingredientes ou impurezas que contribuem para o perigo: Não possui ingredientes perigosos. Classificação e rotulagem de perigo: Produto não perigoso; vide rótulo ou ficha técnica.
<b>Precauções</b> Equipamento de proteção individual: Todo o dispositivo de uso individual destinado a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador (EPI), luvas, óculos de proteção, etc. Proteção Respiratória: Não aplicável. Proteção das mãos: Luvas de borracha. Proteção dos olhos: Óculos de proteção. Proteção da pele e do corpo: Avental impermeável e botas de borracha.
<b>Armazenamento</b> Medidas técnicas apropriadas: Manter o produto na sua embalagem original, bem fechada e adequadamente etiquetada, de modo que o usuário identifique o risco que o produto propicie. Condições de armazenamento adequadas: Conserve o produto fora do alcance de crianças e animais domésticos. Armazenado em local seco, bem arejado e ao abrigo de luz. Proteger contra possíveis contaminações. Produtos e materiais incompatíveis: Não aplicável. Materiais seguros para embalagens recomendadas: Embalagem plástica.
<b>Fabricantes:</b> Lojas especializadas em tecidos

## 17. Cartão

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	
<b>Nome do produto:</b> Cartão reforço	
<b>Natureza do Produto:</b> Industrializado	
<b>Sinonímia:</b> Cartão	
<b>Categoria:</b> Papel com encolagem	
CARACTERÍSTICAS	
Formato pequeno.	
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
Gramatura: 150 g/m <sup>2</sup> ; 300 g/m <sup>2</sup> ; 450 g/m <sup>2</sup> .	
<b>Solubilidade:</b> N/A	
APLICAÇÕES	
Utilizado para preservação (acondicionamento e montagem ) de documentos, obras de arte e materiais fotográficos.	
<b>Toxidade:</b> Não aplicável	
<b>Inflamabilidade:</b> Não aplicável	
<b>Condições de armazenamento:</b> O produto deve ser armazenado e manuseado conforme as regulações legais.	
<b>Precauções:</b>	
<b>Fabricantes:</b> Cia DeZorzi de Papéis	

## **ANEXOS**





## **ANEXO I - IMAGENS 3D DOS MODELOS NA EXPOSIÇÃO**

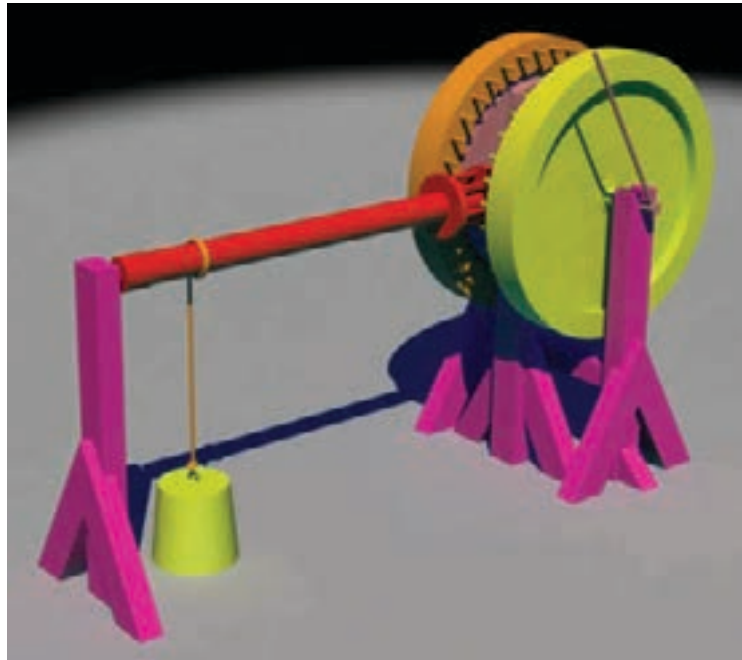


Figura 332: Modelo transformação de movimentos alternos em contínuos. (Miguel Romero ©)

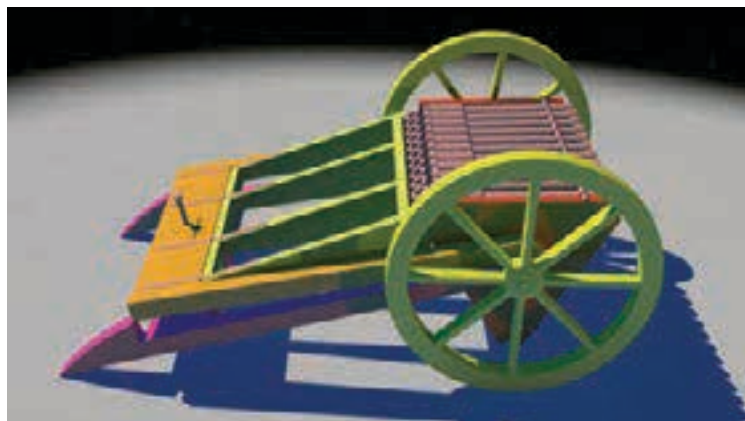


Figura 333: Modelo metralhadora de três filas. (Miguel Romero ©)

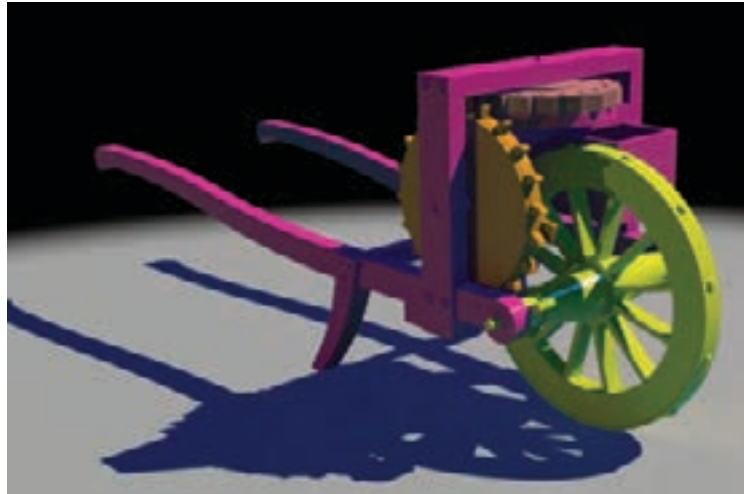


Figura 334: Modelo odómetro. (Miguel Romero ©)

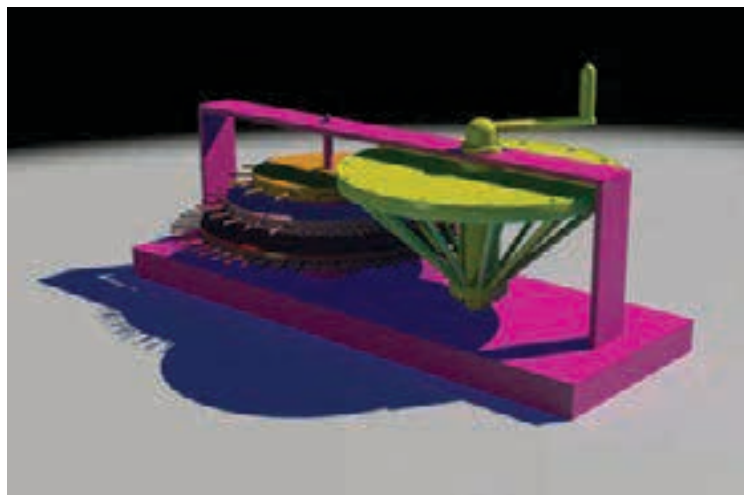


Figura 335: Modelo caixa de velocidades. (Miguel Romero ©)

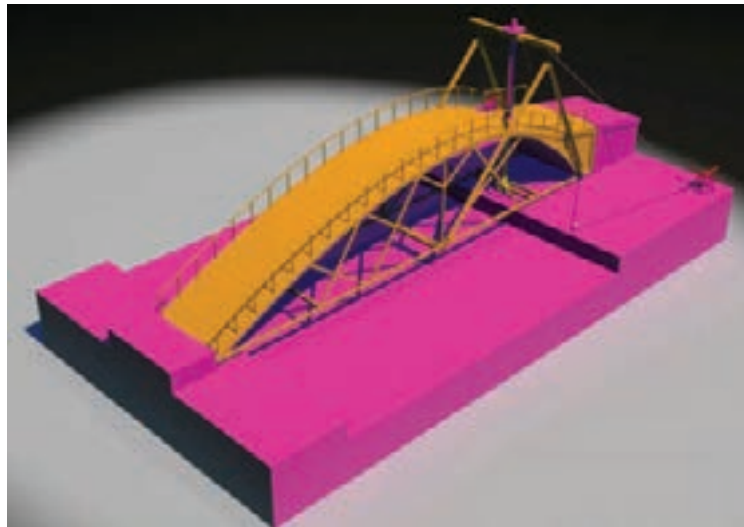


Figura 336: Modelo ponte rotativa. (Miguel Romero ©)

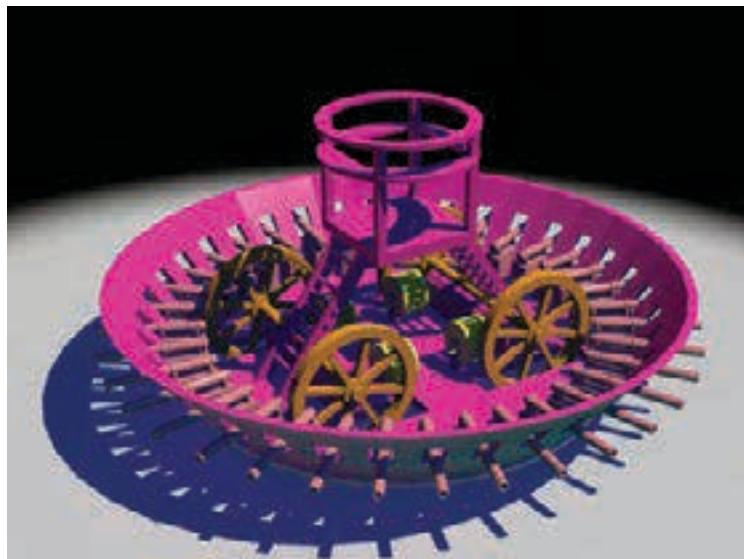


Figura 337: Modelo tanque de guerra. (Miguel Romero ©)